

支付系统设计

1	支付概述	5
1.1	交易与支付	5
交易与支付	6	
清结算.....	7	
支付方式.....	8	
支付工具.....	9	
支付体系	10	
1.2	在线支付流程简介	10
相关概念	10	
参与者.....	15	
业务流程.....	15	
非功能需求	16	
2	支付系统设计	17
2.1	支付系统整体架构	17
支付的典型架构	17	
参考架构	20	
支付基础设施.....	21	
支付核心系统.....	22	
支付服务系统.....	22	
支付应用	23	
总结	23	
2.2	支付网关的设计	23
功能概述	24	
支付(API)网关.....	25	
设计原则	29	
签名和验签	29	
下一步.....	31	
2.3	支付产品服务的设计	31
产品分类	32	
模块功能	33	
业务流程	35	
2.4	银行卡支付	37
2.5	快捷支付产品	41
一、支付场景.....	41	
二、绑卡流程.....	42	
三、扣款流程.....	45	
四、解约流程.....	47	
五、退款流程.....	48	
六、接口概述.....	50	
七、备份通道.....	50	
八、接口实现.....	50	
九、安全与合规	50	

2.6	绑卡签约.....	51
2.7	支付系统之应用内支付.....	53
2.8	支付路由设计	57
	设计目标	57
	软件架构	57
	计算因子	57
	模块设计	59
	路由计算	60
2.9	退款处理.....	60
2.10	支付渠道那些事.....	64
	HTTPS 的坑	64
	关于同步和异步接口.....	64
	关于安全和加密	65
	关于专线	66
	加密问题.....	66
	对接银联.....	66
3	账户与账务.....	67
3.1	账户模型.....	67
3.2	渠道侧处理.....	70
3.3	电商侧处理.....	76
3.4	账户体系.....	80
3.5	账户和账务处理.....	86
	一、账户体系.....	86
	二、账户结构.....	88
	三、支付流程.....	90
	四、支付订单.....	91
	五、支付记录.....	93
	六、支付记账.....	95
	七、会计记账.....	95
	八、对账.....	96
	结束语.....	97
3.6	账户和账务处理.....	98
	一、账户体系.....	98
	二、账户结构.....	102
	三、支付流程.....	103
	四、支付订单.....	104
	五、支付记录.....	106
	六、支付记账.....	109
	七、会计记账.....	109
	八、对账.....	110
	结束语.....	112
3.7	收单记账.....	112
	一、支付流程.....	112
	二、账户设置.....	113

二、支付订单.....	113
三、支付记录.....	115
四、支付记账.....	118
五、会计记账.....	118
六、对账.....	119
结束语.....	120
4 对账.....	121
4.1 对账处理.....	121
5 支付风控	125
5.1 支付风控场景分析	125
概念定义	125
账户风险	126
拖库	127
洗库	128
撞库	128
交易风险	129
资金风险	129
套现风险	130
操作风险	130
合规风险	131
洗钱风险	131
5.2 支付风控数据仓库建设.....	132
一、数据来源.....	132
1. 1 内部数据	132
1. 2 外部数据	133
二、采集方式.....	133
2. 1 数据库从库.....	133
2. 2 日志.....	134
2. 3 pingback	134
三、数据特征.....	134
3. 1 静态数据与动态数据	134
3. 2 原始数据与推算数据	134
3. 3 离散数据与连续数据	135
四、名单数据.....	135
4. 1 黑白灰名单.....	135
4. 2 更新周期	135
4. 3 名单列表	135
4. 4 名单数据存储	136
五、画像数据.....	136
5. 1 用户画像 (persona)	136
5. 2 设备画像	137
5. 3 商品画像	137
5. 4 画像数据存储	137
六、知识图谱.....	138

七、总结	139
5.3 支付风控模型和流程分析	140
一、风险等级	140
二、基于规则的风控	141
三、决策树模型	143
四、评分模型	143
五、模型评估	146
6 支付系统实现	147
6.1 支付系统的基础设施建设	147
微服务和自动化	148
版本控制	148
代码审核	149
代码审计	149
日志搜集与分析	149
系统监控	150
持续集成	150
修订记录	151
6.2 支付系统的监控与报警	151
系统监控	152
JVM 监控	152
服务监控	152
数据库监控	153
调用链监控	153
业务监控	153
支付业务监控	153
监控架构	154
日志收集	154
日志数据流	154
日志分析	154
日志系统与日志框架	154
日志系统选型	154
日志高能预警	155
参考架构	155
7 P2P	155
一、互联网金融	155
二、特征	155
三、发展阶段	156
四、金融生态	156
7.1 P2P 网络借贷	156
一、P2P 简史	156
二、P2P 的业务流程	158
三、P2P 借贷的特点	159
四、P2P 监管政策	160
7.2 互金的理论基础	161

一、信息不对称.....	161
二、逆向选择.....	162
三、道德风险.....	162
四、羊群效应.....	162
五、金融排斥理论	163
六、信任理论.....	164
七、社会资本理论	164
八、信贷风险理论	165
九、委托代理理论	165
十、功能金融理论	166
十一、金融深化理论.....	167
十二、普惠金融理论.....	167
十三、长尾理论.....	168
7.3 P2P 存管系统	168
7.4 P2P 系统设计	179
7.5 P2P 借贷账户体系.....	185
7.6 国内 P2P 公司	195
7.7 国外 P2P 公司	199
8 金融和支付机构	202
8.1 认识网联.....	202
9 合规.....	213
9.1 反洗钱	213
9.2 二清	213

整理自 <http://doc.cocolian.cn/essay/>, 作者凤凰牌老熊, 所有权利归作者所有。

1 支付概述

1.1 交易与支付

支付系统设计需要对支付领域有一定的了解。这一系列的文章介绍点轻松的内容，首先介绍支付活动，其次是支持这些支付活动的国内支付体系组成，之后是介绍支付体系各个玩家的实际运作情况。当然，这里仅做简单的介绍，而非对观点的考证，目的是为支付系统设计提供背景知识。支付领域涉及的主要概念，包括市场、交易、货币、银行等。相关的概念和实体，是随着社会活动发展的需要而逐步诞生，教科书上都有详细的介绍，这里简单复习下：

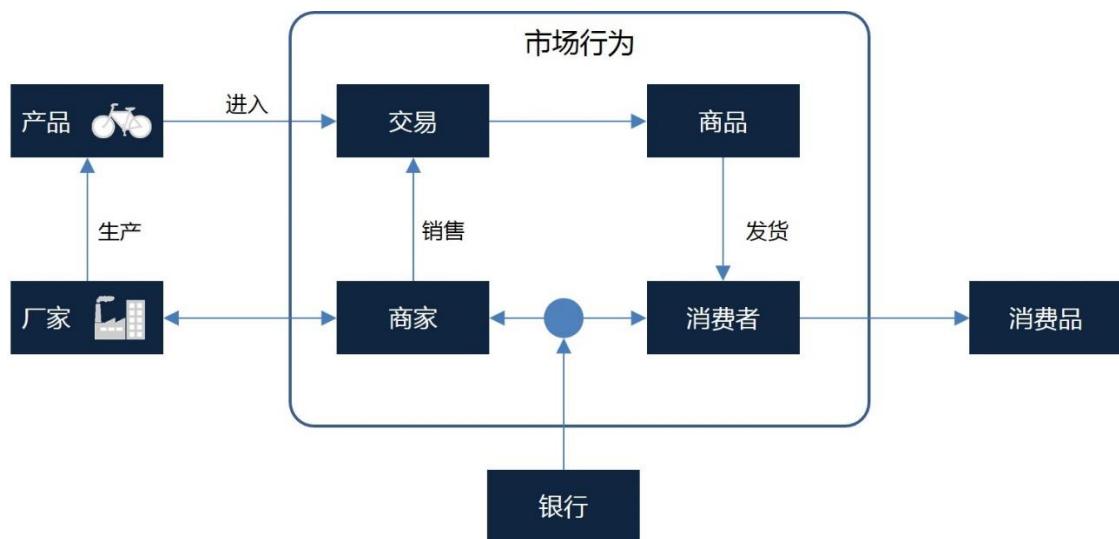
1. 最早的交易是以物易物的。
2. 市场使得产品具有了交易价值，是推动产品向商品转换的场所。在市场上，产品转换为商品。
3. 货币出现后，改变了交易的流程。从以贝壳等为代表的实物货币，发展到以金子为代表的商品货币，直到现在各国自己发行法定货币的信用货币阶段。

4. 银行的出现也是必然的，它是合理利用社会资源、归集利用闲散资金的中介服务机构。

交易与支付

对交易最直观的描述，是“一手交钱、一手交货”。这句话形象地描述了在市场上支付和交易的关系。我们以一个个体——小明，以及一个公司——老熊公司为例来分析交易和支付的活动。老熊公司销售各种玩具，小明打算从老熊公司买一些玩具。小明第一次从老熊公司购买产品，双方都不知道对方的底细，他们采用“一手交钱一手交货”的形式。在这个交易过程中：

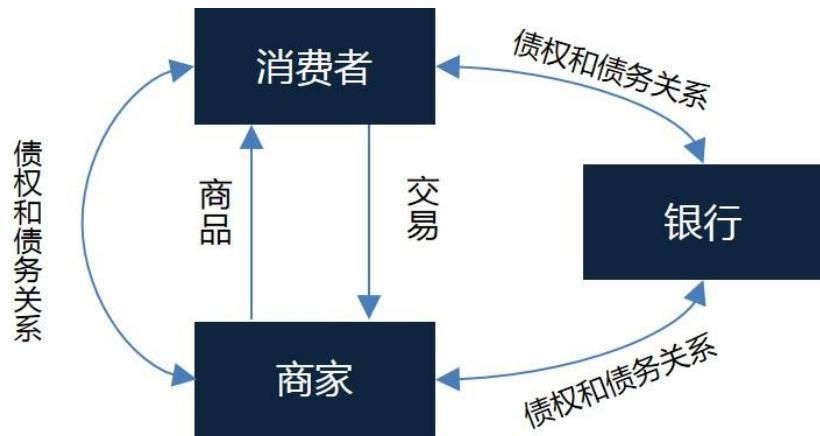
1. 小明从老熊公司买玩具，玩具从产品变成商品，进入交易。这就是支付存在的前提，即存在买卖的交易。
2. 玩具从老熊公司转换到小明手里，这就完成了商品所有权的转移。这个转移也导致了小明和老熊公司形成了债权和债务关系。
3. 小明通过现金或者其他方式来完成支付，清偿了这个债务。
4. 小明拿到玩具，玩具从商品变为消费品，交易过程完成。



在这个过程中，交易的存在是支付发生的前提，债权和债务关系的形成导致支付偿返的出现，使用支付方式让交易完成。支付的目的是清偿债权和债务关系。这种基于买卖的交易，参与的主体是商家和消费者。他们之间是一种买和卖的交易类型。

随着小明和老熊公司越来越熟悉，小明从老熊公司拿货越来越多，双方建立了牢固的信用关系。当小明资金周转不过来的时候，老熊公司也允许小明延后付款；当小明资金充裕而老熊生产跟不上的时候，小明也会先付款后拿货。“赊购”、“赊销”这种行为，是在小明和老熊公司建立信用的基础上发展出来的。这时候，老熊公司和小明的关系，就不仅仅是交易关系了，同时双方也建立了稳固的信任关系。更进一步，当小明从老熊公司赊购的时候，由于资金量大，小明可以考虑分期偿返资金，同时也支付利息。而这对老熊公司来说，并不是一件好事，玩具生产是需要前期的大量资金投入。这时，银行就成为一个必要的中介。小明从直接和老熊公司打交道，变成双方以银行为中介，建立借贷关系。小明

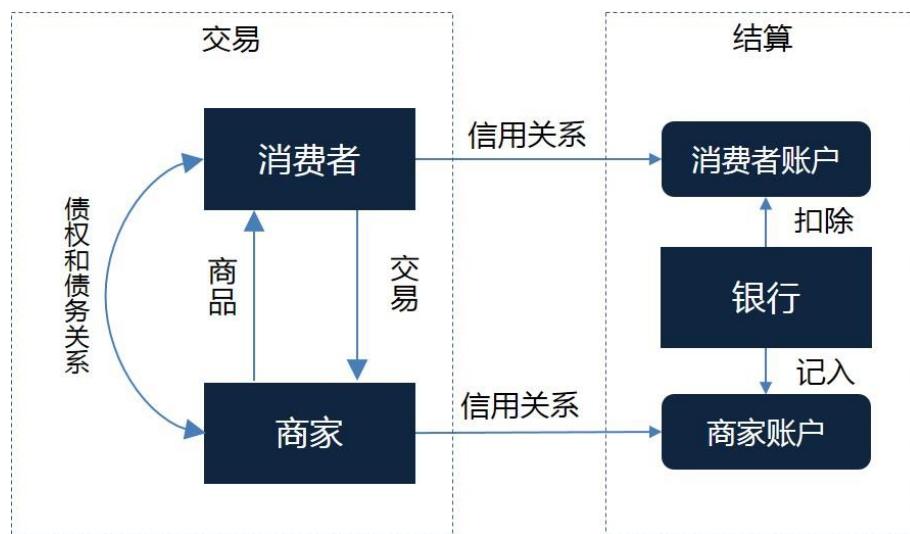
通过抵押或者其他方式，从银行获取资金，以后以分期付款的方式来偿返这笔资金。这就形成了一种靠信用维持的金融型关系。在这种情况下，商家和消费者之间的债权和债务关系，就转变为他们和银行之间的债权和债务关系，相对于上一种的单重债务清偿关系，我们称这种交易活动中的多方间债务清偿关系为多种债务清偿关系。



清结算

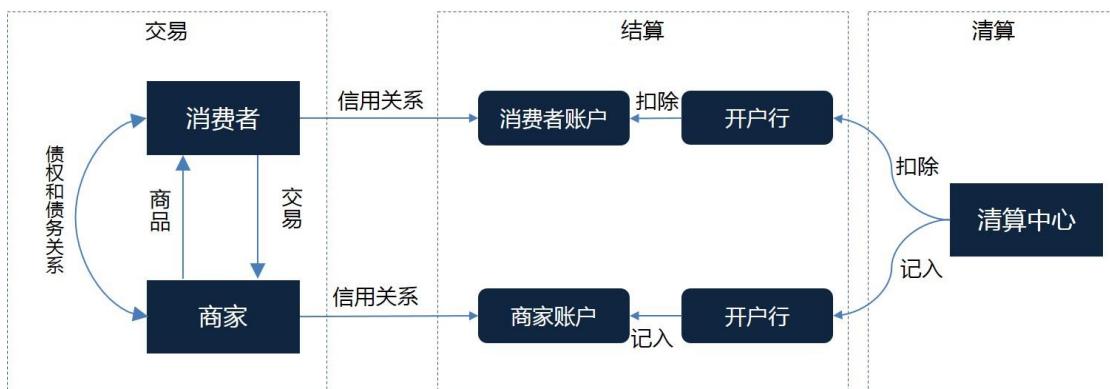
那小明如何偿返这一笔贷款？当然，对大多数人来说，工资是主要收入。小明每个月拿到工资后，从中提取出一部分资金出来用于偿返这笔贷款。这个工作也是通过银行来完成的。此外，老熊公司也是需要资金的来发工资、购买原材料等，这也使得老熊公司和银行间也需要建立支付关系。如果我们假定只有一家银行来协助小明和老熊公司完成这些事情。这些资金都存放在银行中，银行给小明、老熊公司都开设了账户。当小明需要给老熊公司付款时，银行不需要把钱在小明和老熊公司之间搬运，只需要在各自的账户上记录下资金的增减即可。这种通过银行内账户间的划转而实现债务关系清偿，就形成了结算。

这种结算方式提升了资金清偿的效率，减少结算过程中资金在途占用的时间，提高了资金使用率。



进一步，如果小明和老熊公司的银行账户不是同一个开户行，而是在不同的银行中，这就需要进行跨行清算。在上述例子中，如果小明的账户开户行是 A 行，而老熊公司的账户的开户行是 B 行。小明通过 A 行来交钱。

1. A 行检查小明的账户是否足以支付这一笔支出，如果足够，会首先从小明账户上扣款。
2. A 行通知 B 行，老熊账户会增加一笔钱。B 行按照这个指令在老熊账户上登记一笔收入。
3. 这过程中，A 行的资金并不会直接打到 B 行，而是到了一定时间（每天凌晨），开始执行清分，计算应该付给 B 行的钱，并扣除应该从 B 行这边来接收的钱，最后计算出来支付（收到）给 B 行的资金，完成清分。
4. A 行将清分结果对交易数据进行净额轧差，提交并完成资金划拨给 B 行，这就完成了清算。



如果有很多银行，每个银行都需要和对方执行清结算，这个很烦。于是，国家成立专门的机构来做这个事情，这就是央行，以及后来的银联。国内的支付清算体系，将在下文中详细介绍。

支付方式

我们回到小明和老熊公司的交易处理。小明可以使用多种支付方式来清偿债权债务关系。如果把时间拉回到 3 千年前，小明要从老熊这边获取一个玩具，他得需要用自己生产的东西，比如一只公鸡，来做交换，这就是最早的以物易物的支付方式。当然，一只公鸡能换什么样的玩具，不是我们关注的重点。我们关心的是货币出现后的各种支付方式。

1. 现金货币支付：这是最初级和简单的形式。小明用手头的人民币来购买老熊公司的玩具。
2. 转移支付方式：小明要买的玩具很贵，小明手头没有足够的现金，于是，他可以考虑将他的汽车抵押给银行或者其他典当机构，用来买玩具。等手头资金足够后，再归还贷款。这种采用借贷或者抵押的方式来延期清偿债务关系，形成了转移支付。

3. 账户划转的支付结算方式：小明和老熊在银行都有账户，小明可以委托银行将账户上的等值数据的金额划拨给老熊账户进行债务关系清偿。这种通过银行的中间环节将清偿关系变成银行间账户划拨的结算关系，是现代信用社会中常用的一种支付方式。
4. 第三方支付支持的中介担保支付方式：如果小明和老熊公司没有打过交道，小明不知道老熊公司是否能提供合适的玩具，而老熊又担心小明是否能够按时支付。这时候，第三方支付平台就充当支付中介的作用。小明先把钱给支付平台，支付平台拿到钱后，通知老熊公司发货，小明拿到玩具并确认是他想要的玩具后，通知平台支付给老熊公司。这种方式是目前网上支付的一种主要方式，即第三方支付支持的中介担保支付方式。

支付工具

除了直接使用货币支付外，不管小明使用哪一种支付方式来执行支付，他都需要一个工具来辅助执行。最常见的是银行卡，通过 POS 机或者其他刷卡设备，发送指令给银行，执行支付，实现债权债务清偿，完成货币资金的转移。支付工具是由银行或者其他支付机构发行的，能够发起支付指令，用于债务清偿或者资金转移的证件，比如支票、汇票、本票、银行卡等。随着互联网的发展，又有一些新的支付工具和支付方式出现。在金融机构中，支付工具一般分为三类：贷记支付工具、借记支付工具、通用支付工具。

贷记工具

贷记工具一般指在支付结算中，结算的资金被划入银行应收账户上的支付工具。

1. 汇兑：或者说汇款，一般指企业（汇款人）委托银行将其款项支付给收款人的结算方式。汇款是比较特殊的贷记工具，实际记账时应该根据资金的进出分别记录在应收账款或者资产负债上。
2. 委托收款：是指收款人委托银行向付款人收取款项的结算方式。委托收款分邮寄和电报划回两种，由收款人选用。前者是以邮寄方式由收款人开户银行向付款人开户银行转送委托收款凭证、提供收款依据的方式，后者则是以电报方式由收款人开户银行向付款人开户银行转送委托收款凭证，提供收款依据的方式。
3. 托收承付：是指根据购销合同由收款人发货后委托银行向异地购货单位收取货款，购货单位根据合同核对单证或验货后，向银行承认付款的一种结算方式。
4. 定期贷记：指付款行依据当事各方事先签订的协议，定期向指定收款行发起的批量付款业务。一般工资、保险的定期发放用这种方式。

借记工具

在支付结算过程中，结算资金转移反映在银行账户上是债务的减少，这些工具被定义为借记工具。

1. 银行汇票：汇款人将款项存入当地出票银行，由出票银行签发的，由其在见票时，按照实际结算金额无条件支付给持票人或收款人的票据。适用于先收款后发货或钱货两清的商品交易。
2. 银行本票：由银行签发的，承诺自己在见票时无条件支付确定的金额给收款人或者持票人的票据。

3. 支票：是指发票人签发的委托银行等金融机构于见票时支付一定金额给收款人或其指定人的一种票据。

通用工具

1. 商业汇票：是出票人签发的，委托付款人在指定日期无条件支付确定的金额给收款人或者持票人的票据。
2. 银行卡，包括借记卡和贷记卡。
3. 电子支付，包括网上支付、移动支付等。

支付体系

我国经过多年的发展和建设，已经基本形成比较完善的支付体系。了解国内支付体系，对支付系统设计有重要的指导作用。下文我们将详细描述国内的支付体系。

1.2 在线支付流程简介

相关概念

我们以收银台为例，详细说明支付的正确打开方式。当用户提交订单后，就会被引导到收银台上。以某东为例，手机上是这样的：



京东收银台

订单中心

订单金额

104.50元



微信支付

微信安全支付



其它支付方式



京东支付

京东金融旗下

推荐

银行卡 京东小金库 极速安全支付



快捷支付

京东金融旗下

银行卡快捷支付服务



银联支付

中国银联在线支付服务



微信好友代付

帮你付款才是真爱



PC 上是这样的：



从这里我们可以看出，用户进入收银台之后，首先需要选择默认的支付方式。

支付方式指消费时付款的方式，比如现金支付、货到付款、信用卡支付、借记卡支付、扫码支付等。

那么有哪些支付方式适合在收银台上展示出来？这就是支付应用和支付方式的关系。在这里，收银台是一类支付应用。

支付应用指提供给最终用户在特定场景下使用的产品，比如扫码收银、二维码支付、打赏、众筹、POS支付、生活缴费、信用卡返款、手机充值等。这些应用是建立在支付产品的基础之上，直接面向最终的用户提供服务。

每个支付应用可以用的支付方式是不一样的。比如说，扫码收银，可能仅支持微信和支付宝。POS支付，仅支持银行卡。而信用卡返款，只能从其他的借记卡上去扣款。支付应用的设计和公司的业务有关，并需要考虑在公司业务场景下的用户支付体验。目前应用最全的数支付宝，可以参观下支付宝的应用（截止至2017年2月15日）：



在收银台这个应用中，在呈现支付方式时，哪些支付方式可以提供给当前场景下的用户来使用，哪个方式应该排在前面，这在支付系统中，是通过**引导路由**来实现的。

引导路由是根据支付应用、收款商户、订单额度等信息来决定提供给用户的支付方式列表。

当用户选择一种支付方式并提交支付后，支付系统开始执行扣款。比如用户选择通过招行来支付，系统就会请求招行来扣款吗？这不一定，因为系统有可能并没有接入到招行接口。除了招行自己的接口外，第三方支付公司、银联等，也可以从招行卡上扣款。那应该使用哪个通道合适？这是通过**支付路由**来决定的。

支付路由指根据用户选择的支付方式，结合费率、QoS等因素，选择合适的银行或者其他公司提供的支付接口来完成资金转移操作。

通过支付路由，我们可以定位到一个落地来执行的**支付接口**。

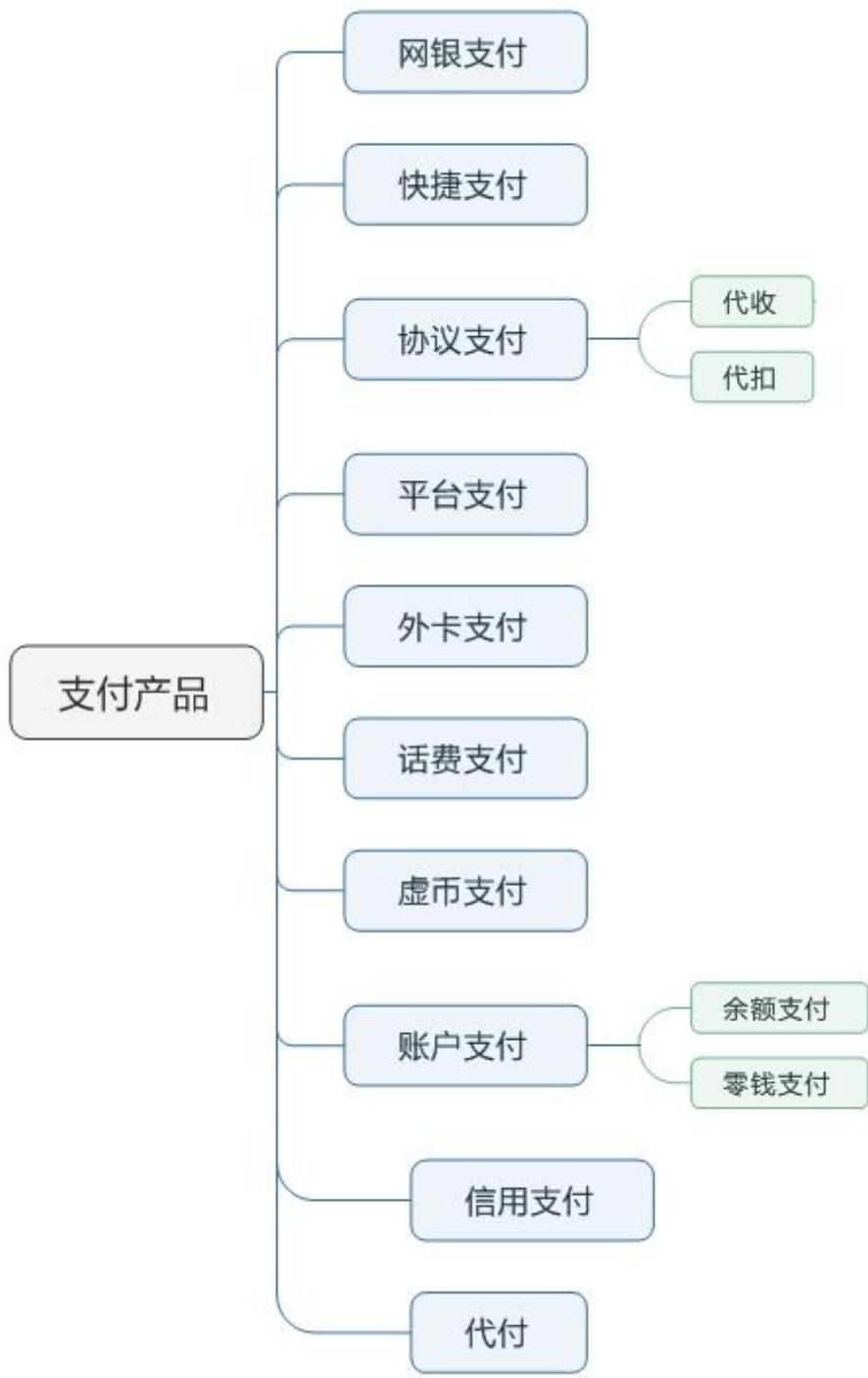
支付接口，指由银行提供的用来执行支付的接口。这里要注意，对于同一家银行，除了总行可以提供一个接口，各地的分行也可以提供这个接口。但一般来说，同一家银行的接口规范是一样的，不同的是提供接口的服务器、费率、性能等。

比如，支付公司可以接入工行总行、工行上海分行、工行北京分行的接口。为什么要接入分行呢？一般来说，不少分行会提供更优惠的接入费率，以及经常会举办一些活动来吸引用户接入。

支付通道，这是对支付接口的一个封装，包含合作银行以及通道成本、商户费率、QoS等信息；

银行和第三方支付等渠道提供给电商公司使用的接口，往往都会封装成**支付产品**。

支付产品指将支付通道打包成满足某特定支付场景需求的商品，比如信用卡快捷、信用卡 Moto 等。



在这里我们把涉及到的几个概念都做了定义。当然，这些定义仅仅是从约定俗成的角度来描述，不具有学术意义。不同的公司，对这些名称叫法还不完全一致。比如支付通道，有些叫渠道，有些公司叫网关。这里统一一下称呼，避免混淆。总的来说，支付系统是把

支付通道提供的“支付产品” 使用支付路由来封装成业务需要的“支付产品”。这就是支付的核心流程。支付路由在其中起着关键作用。

参与者

支付系统会涉及到如下参与者。

客户

客户指与某个商家有交易关系并且存在未清偿的债权和债务关系的一方。 客户使用自己拥有的支付工具来发起支付，是支付操作运作的发起者之一。在交易中，也成为交易主体。

商家

商家是拥有债权的商品出售者，他根据客户发起的支付指令向支付系统发起请求，要求获取资金。 商家需要获取和支付系统接入的权限，一般是在服务器端和支付系统交互。

客户开户行

也成为发卡行、发卡机构等。 指客户拥有账户的支付渠道。 客户需要使用支付渠道所支持的支付工具来发起支付。这个工具也意味着一种信用，保证支付工具的兑付。

商户开户行

指商家用来接受资金的账户的所在银行。 商户将客户指令提交给其开户行后，由开户行发起支付授权的请求进行银行间清算的工作。 商家开户行是根据商家提供的账单工作的，也成为收单机构。

运营人员

支付系统的运营人员除了常规的业务拓展外，还负责对支付业务状态进行监测，配置和管理渠道的密码秘钥、对账处理等日常工作。

风控人员

一般风控和运营是分开的。 风控人员负责每天审核被拦截的交易的情况，发现可能潜在的风险，配置风控规则，确保支付系统的资金安全。

财务会计

和钱打交道，在任何公司，都跑不掉财务部门。 那财务部门会关注哪些内容？ 当然，最重要的是账务信息。 所有的交易都要记账，按要求公司都需要定期做审计，每一笔帐都不能出错。这当然不能等到审计的时候再去核对，而是每天都需要对账，确保所有的交易支出相抵，也就是所说的把账给平了。 这就有三种情况： 电商系统和商家对账；电商系统和支付系统对账；支付系统和收单机构对账。在支付系统中，我们仅关注后两者的情况。运营人员是和“信息流”打交道，而财务会计需要和“资金流”打交道，核实每个渠道的资金情况，对备付金按照运营的要求进行充值调度等。

业务流程

我们以电商系统的订单支付为例，看看支付系统中需要提供的基本功能。

1. 用户提交订单到电商系统，电商系统对订单进行检验，无问题则调起支付接口执行支付。注意这里支付接口是在服务器端调起的。一般支付接口很少从客户端直接调起。为了安全，支付接口一般要求用 HTTPS 来访问，并对接口做签名。

2. 支付系统检查参数有效性，特别是签名的有效性。
 3. 根据用户选择的支付方式，以及系统支付路由设置，选择合适的收单机构。这里涉及三个概念，支付方式，支付路由。这又是一个槽点。简单说，用户可以选择各种银行卡支付，比如宁波银行卡，但是你的支付系统没有对接宁波银行，那对这种卡，可以选择你接入的，支持这个卡的收单机构来执行支付，如用微信或者支付宝等等第三方支付，或者银联支付等系统支持的方式来执行。这就是支付路由，根据用户提供的银行卡来选择合适的收单机构去执行支付。常用支付方式还包括第三方支付，如微信支付宝等，这种情况下就不需要支付路由了。
 4. 调用收单接口执行支付。这是支付系统的核心。每个公司的收单接口都不一样，接入一两个收单机构还好，接入的多了，如何统一这些接口，就是一个设计难点。
 5. 支付成功，收单机构把钱打到商户的账户上了。商家就准备发货了。怎么发货，不是本文的重点。这里关注的要点是，商家能收到多少钱？比如 100 块钱的商品，用户支付了 100 块钱（运费、打折等另算），这 100 块钱，还要刨去电商系统的佣金、支付通道的手续费，才能最终落到商家手里。
- 这是个 Happy 流程，一切看起来都很美好，但实际上步步都是坑，一旦有地方考虑不周全，轻者掉单频发，重者接口被盗刷，损失惨重。
- 如何避免攻击者修改支付接口参数，比如 100 块钱的东西，改成 10 块钱？
 - 调用收单接口来执行最终实际支付时，如果支付失败了，比如卡上没钱了，怎么办？
 - 收单接口把账户上的钱扣走了，但是通知支付系统的时候出错了（比如网络闪断，或者支付系统重启了），支付系统不知道这笔交易已经达成了，怎么处理？
 - 还有好多问题…

非功能需求

从软件开发角度，还有一些非功能性需求需要实现：

- 性能：特别是秒杀的时候，如何满足高频率的支付需求？
- 可靠性：不用说，系统能达到几个 9，是衡量软件设计功力的重要指标。99%是基础，99.999%是目标，更多的 9 哪就是神了。
- 易用性：支付中多一个步骤，就会流失至少 2% 的用户。产品经理都在削尖脑袋想怎么让用户赶紧掏钱。
- 可扩展性：近年来支付业务创新产品多，一元购、红包、打赏等，还有各种的支付场景。怎么能够快速满足产品经理的需求，尽快上线来抢占市场，可扩展性对支付系统设计也是一个挑战。
- 可伸缩性：为了支持公司业务，搞一些促销活动是必须的。那促销带来的爆发流量，最佳应对方法就是加机器了。平时流量低，用不了那么多机器，该释放的就释放掉了，给公司省点钱。

这里从流程和概念的角度分析支付系统应该支持的基础功能。后续我们将以此为基础，探讨支付系统的设计。

2 支付系统设计

2.1 支付系统整体架构

修改记录:

2016-08-08 初稿，列举了现有主流公司的支付架构；

2017-03-04 补充支付系统架构的 overview.

支付的典型架构

每个公司根据其业务和公司发展的不同阶段，所设计的支付系统也会有所不同。我们先看看互联网公司的一些典型的支付系统架构。

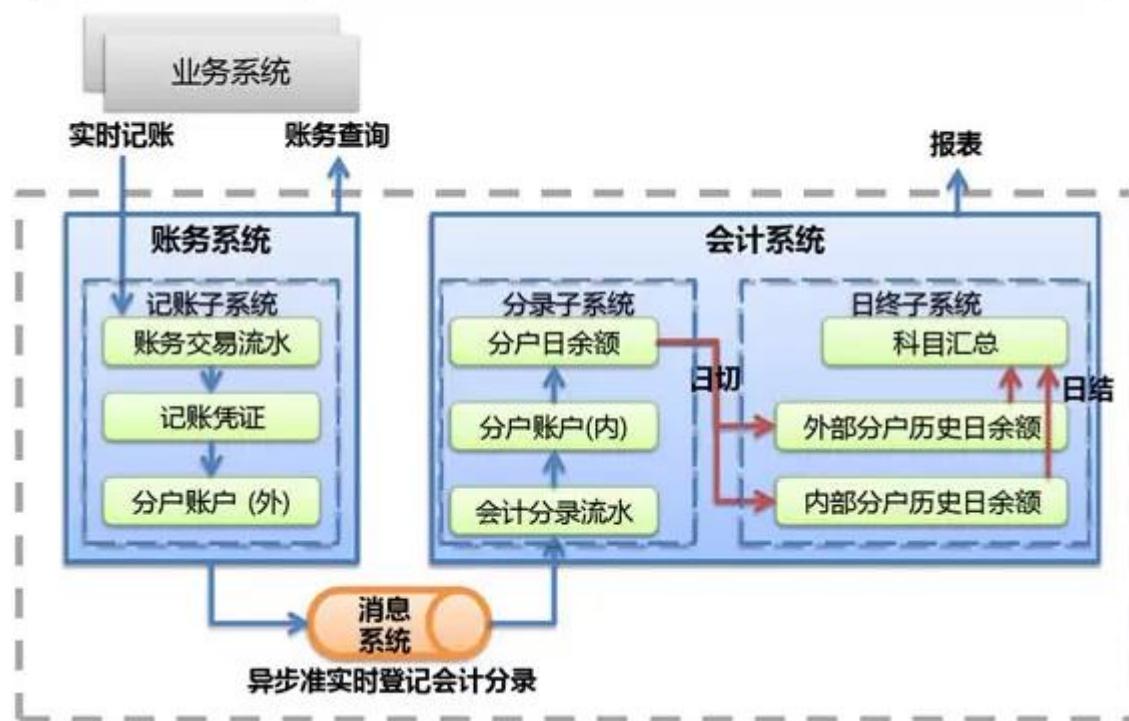
支付宝

先看看业内最强的支付宝系统，[支付宝的支付系统整体架构设计](#)

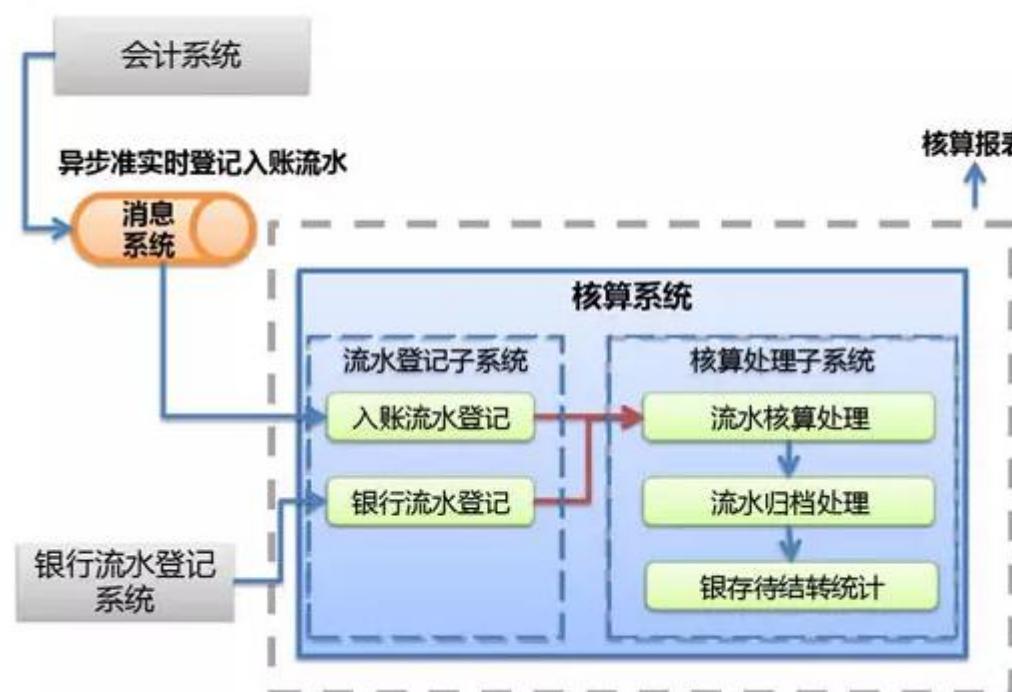


这个整体架构上并没有与众不同之处。在模块划分上，这个图显示的是最顶层的划分，也无法告知更多细节。但支付宝架构文档有两个搞支付平台设计的人必须仔细揣摩的要点。一个是账务处理。在记账方面，涉及到内外两个子系统，外部子系统是单边账，满足线上性能需求；内部子系统走复式记账，满足财务需求。在清结算这个章节中也是基于这个模型来详细介绍如何记账、对账和平账。

账务会计



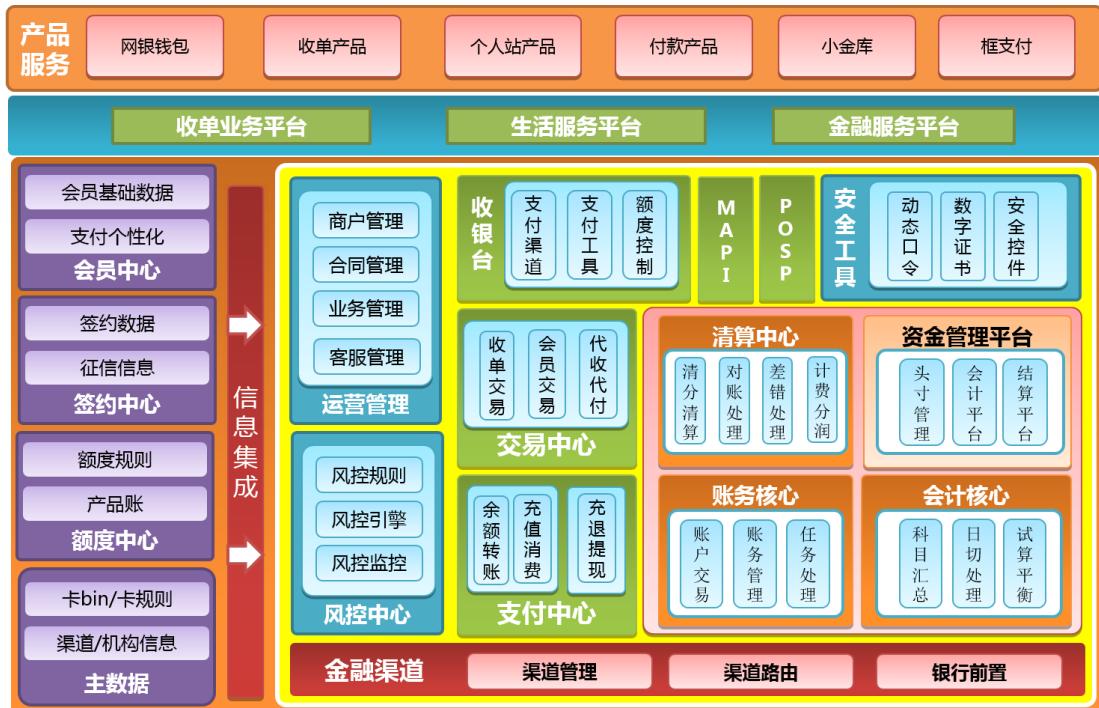
核算中心



另一个亮点是柔性事务处理，利用消息机制来实现跨系统的事务处理，避免数据库锁导致的性能问题。

京东金融

来自[京东支付平台总体架构设计](#)。



京东金融是在网银在线的基础上发展起来的。网银在线的原班技术人员有不少来自易宝公司，在京东收购之后，又引入了支付宝的人才。因而从架构上受这两个公司的影响很大。

去哪儿

来自[去哪儿公司分享的支付产品架构](#)



美团

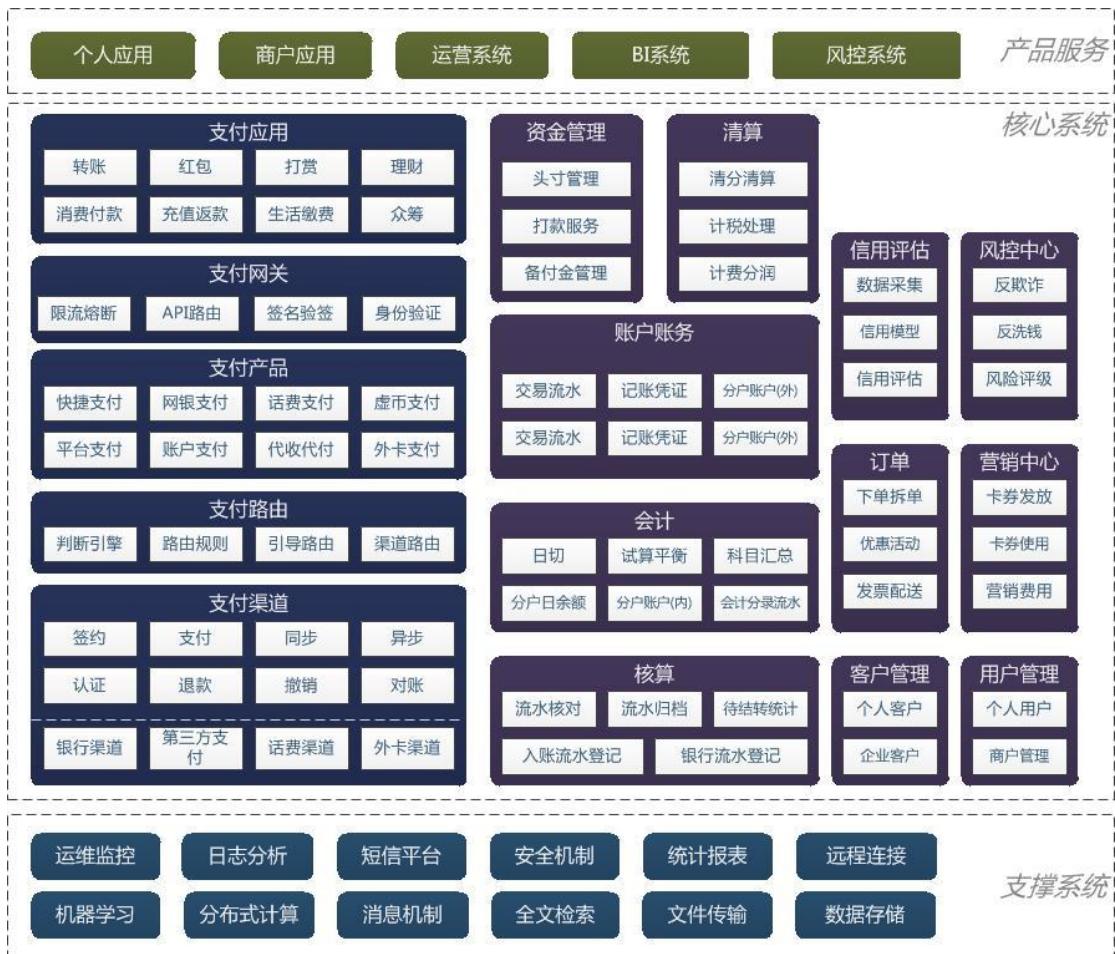
来自[美团的支付平台规划架构](#)。这是2015年的文档。2016年美团才拿到支付牌照。从这个架构，大家也能知道为什么美团必须拿到支付牌照。



这些架构文档全部来自互联网公开资料。对于架构是否真实反映实际系统情况，需要大家自行判断。我们以这些文档为基础，分析支付系统的应有的软件架构。

参考架构

一般来说，支付系统典型架构会包含如下模块：



支付系统从架构上来说，分为三层：

- 支撑层：用来支持核心系统的基础软件包和基础设施，包括运维监控系统、日志分析系统等。
- 核心层：支付系统的核心模块，内部又分为两个部分：支付核心模块以及支付服务模块。
- 产品层：通过核心层提供的服务组合起来，对最终用户、商户、运营管理人员提供的系统。

支付基础设施

支撑系统是一个公司提供给支付系统运行的基础设施。主要包括如下子系统：

- 运维监控：支付系统在运行过程中不可避免的会受到各种内部和外部的干扰，光纤被挖断、黑客攻击、数据库被误删、上线系统中有 bug 等等，运维人员必须在第一时间内对这些意外事件作出响应，又不能够一天 24 小时盯着。这就需要一个运维监控系统来协助完成。
- 日志分析：日志是支付系统统计分析、运维监控的重要依据。公司需要提供基础设施来支持日志统一收集和分析。

3. 短信平台：短信在支付系统中有重要作用：身份验证、安全登录、找回密码、以及报警监控，都需要短信的支持。
4. 安全机制：安全是支付的生命线。SSL、证书系统、防刷接口等，都是支付的必要设施。
5. 统计报表：支付数据的可视化展示，是公司进行决策的基础。

远程连接管理、分布式计算、消息机制、全文检索、文件传输、数据存储、机器学习等，都是构建大型系统所必须的基础软件，这里不再一一详细介绍。

支付核心系统

支付核心系统指用户执行支付的核心流程，包括：

1. 用户从支付应用启动支付流程。
2. 支付应用根据应用和用户选择的支付工具来调用对应的支付产品来执行支付。
3. 支付路由根据支付工具、渠道费率、接口稳定性等因素选择合适的支付渠道来落地支付。
4. 支付渠道调用银行、第三方支付等渠道提供的接口来执行支付操作，最终落地资金转移。

支付服务系统

支持支付核心系统所提供的功能。服务系统又分为基础服务系统、资金系统、风控和信用系统。

基础服务系统提供支撑线上支付系统运行的基础业务功能：

1. 客户信息管理：包括对用户、商户的实名身份、基本信息、协议的管理；
2. 卡券管理：对优惠券、代金券、折扣券的制作、发放、使用流程的管理；
3. 支付通道管理：通道接口、配置参数、费用、限额以及 QOS 的管理；
4. 账户和账务系统：管理账户信息以及交易流水、记账凭证等。这里的账务一般指对接线上系统的账务，采用单边账的记账方式。内部账记录在会计核算系统中。
5. 订单系统：一般订单系统可以独立于业务系统来实现的。这里的订单，主要指支付订单。

资金系统指围绕财务会计而产生的后台资金核实、调度和管理的系统，包括：

1. 会计核算：提供会计科目、内部账务、试算平衡、日切、流水登记、核算和归档的功能。
2. 资金管理：管理公司在各个支付渠道的头寸，在余额不足时进行打款。对第三方支付公司，还需要对备付金进行管理。
3. 清算分润：对于有分润需求的业务，还需要提供清分清算、对账处理和计费分润功能。

风控系统是支付系统必备的基础功能，所有的支付行为必须做风险评估并采取对应的措施；信用系统是在风控基础上发展的高级功能，京东的白条，蚂蚁花呗等，都是成功的案例。

支付应用

支撑系统、核心系统和服务系统，在每个公司的架构上应该是大同小异的，都是必不可少的模块。而支付应用是每个公司根据自己的业务来构建的，各不相同。总的来说，可以按照使用对象分为针对最终用户的应用、针对商户的应用、针对运营人员的运营管理、BI 和风控后台。

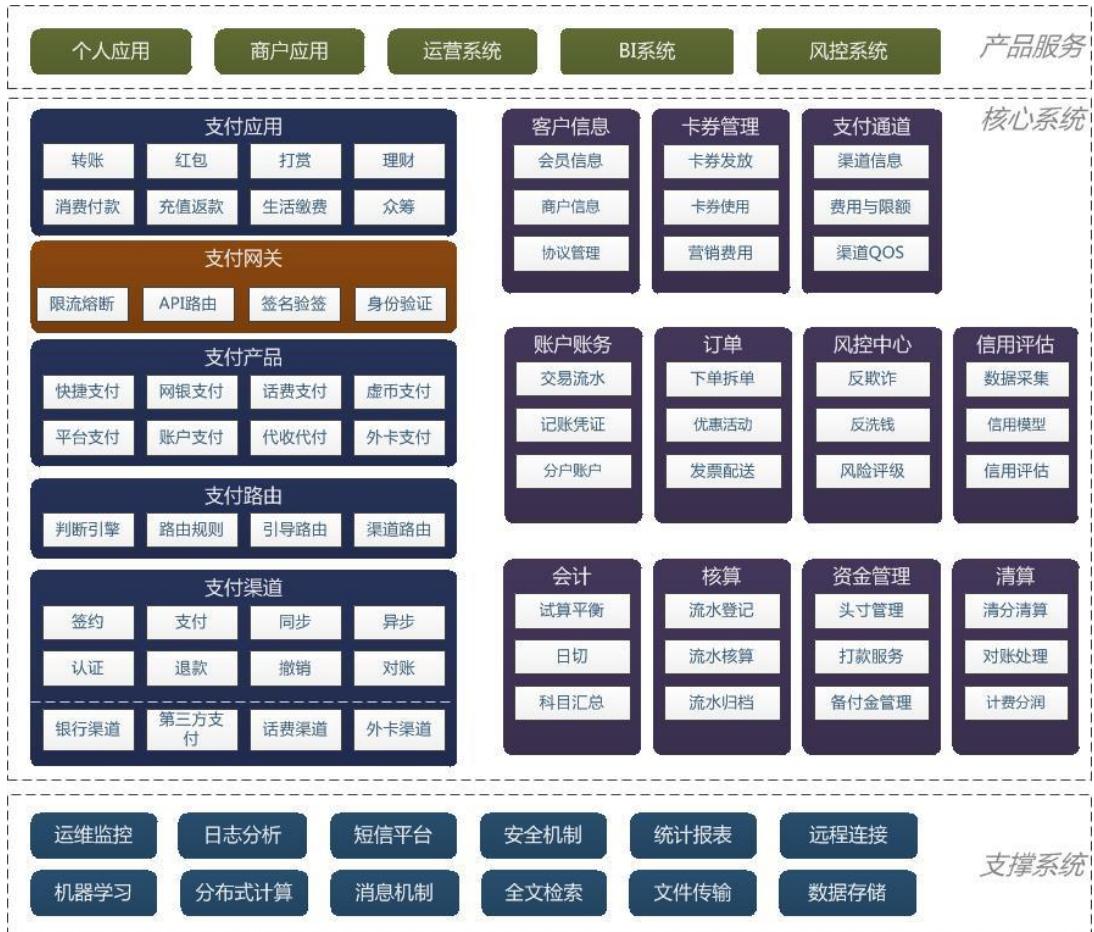
总结

这一章节简单描述支付系统的整体架构。后续我们将以此为基础，分别介绍各个模块的设计。

2. 2 支付网关的设计

在支付系统中，支付网关和支付渠道的对接是最核心的功能。其中支付网关是对外提供服务的接口，所有需要渠道支持的资金操作都需要通过网关分发到对应的渠道模块上。一旦定型，后续就很少，也很难调整。而支付渠道模块是接收网关的请求，调用渠道接口执行真正的资金操作。每个渠道的接口，传输方式都不尽相同，所以在这里，支付网关相对于支付渠道模块的作用，类似设计模式中的 wrapper，封装各个渠道的差异，对网关呈现统一的接口。而网关的功能是为业务提供通用接口，一些和渠道交互的公共操作，也会放置到网关中。

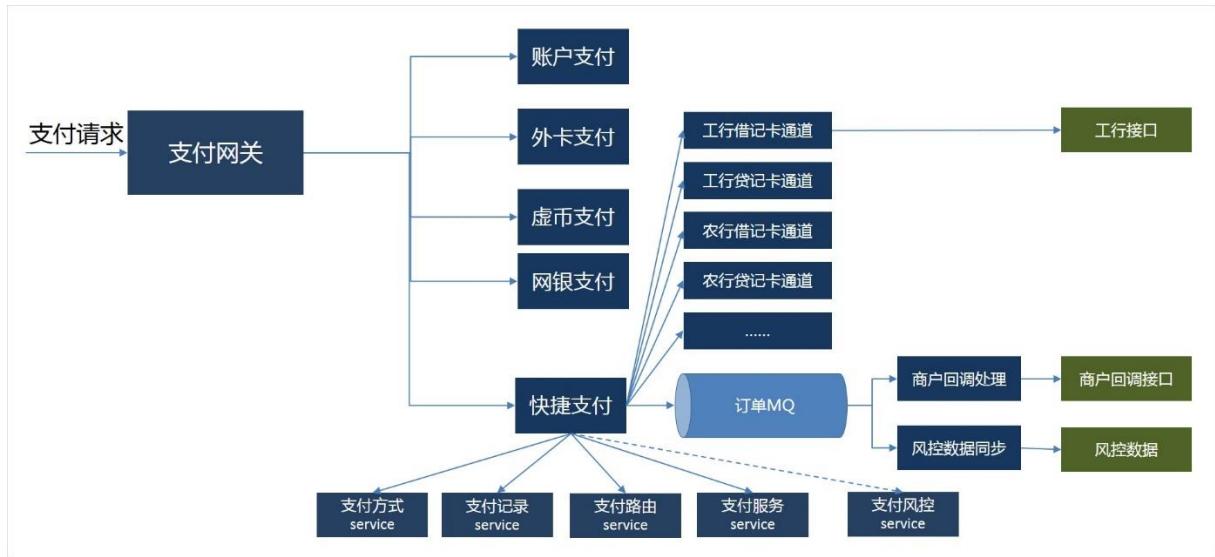
支付网关在支付系统参考架构图中的位置如下图所示：



功能概述

支付系统对其他系统，特别是交易系统，提供的支付服务包括签约，支付，退款，充值，转帐，解约等。有些地方还会额外提供签约并支付的接口，用于支持在支付过程中绑卡。每个服务实现的流程也是基本类似，包括下单，取消订单，退单，查单等操作。每个操作实现，都包括参数校验，支付路由，生成订单，风险评估，调用渠道服务，更新订单和发送消息这 7 步，对于一些比较复杂的渠道服务，还会涉及到异步同通知处理的步骤。

一般来说，支付主流程会涉及到如下模块：



1. 商户侧应用发起支付请求。注意，这个请求一般是从服务器端发起的。比如用户在手机端提交“立即支付”按钮后，商户的服务器端会先生成订单，然后请求支付网关执行支付。
2. 支付请求被发送到支付（API）网关上。网关对这个请求进行一些通用的处理，比如QPS控制、验签等，然后根据支付请求的场景（网银、快捷、外卡等），调用对应的支付产品。
3. 支付产品对用户请求进行预处理，包括执行参数校验、根据支付路由寻找合适的支付通道、评估交易风险、生成订单、调用通道落地执行支付、响应通道的结果并将交易结果通知到商户侧。
4. 支付产品调用支付通道执行支付。这个请求并不是直接落地到通道上，而是通过支付通道前置来封装，由支付通道前置来完成和通道的交付。支付产品是按照可以提供的支付服务来设计的。
5. 支付通道前置，（以下在不引起混淆的情况下，都简称支付通道）负责和支付通道之间的通讯，调用支付通道接口完成最终的支付操作。

不同类型的支付产品，其对外提供的接口也会有区别。后续分类别介绍各种支付产品的设计。这里重点介绍支付 API 网关设计、支付产品的整体流程实现。而软件架构的设计，是基于微服务架构来描述的。

支付（API）网关

支付网关是直接对接业务系统的接口，它本身并不执行任何支付相关的业务逻辑。它将支付产品接口中和业务无关的功能提取出来，在这里统一实现。这样在具体产品接口中，就无需考虑这些和业务无关的逻辑。支付网关设计还和对外的接口参数有关。我们看一下业内几个主流的支付平台的接口设计。

支付宝

对外接口采用统一参数的方式，参考[APP 请求参数说明](#)。 接口参数分为三层： 公共参数、业务参数、还有业务扩展参数。 其中公共参数是各个请求接口中公用的。

参数	类型	是否必填	最大长度	描述	示例值
app_id	String	是	32	支付宝分配给开发者的应用ID	2014072300007148
method	String	是	128	接口名称	alipay.trade.app.pay
format	String	否	40	仅支持JSON	JSON
charset	String	是	10	请求使用的编码格式，如utf-8,gbk,gb2312等	utf-8
sign_type	String	是	10	商户生成签名字符串所使用的签名算法类型，目前支持RSA2和RSA，推荐使用RSA2	RSA2
sign	String	是	256	商户请求参数的签名串，详见 签名	详见示例
timestamp	String	是	19	发送请求的时间，格式"yyyy-MM-dd HH:mm:ss"	2014-07-24 03:07:50
version	String	是	3	调用的接口版本，固定为：1.0	1.0
notify_url	String	是	256	支付宝服务器主动通知商户服务器里指定的页面http/https路径。建议商户使用https	https://api.xx.com/receive_notify.htm
biz_content	String	是	-	业务请求参数的集合，最大长度不限，除公共参数外所有请求参数都必须放在这个参数中传递，具体参照各产品快速接入文档	

业务相关的参数，通过特定的规则拼接再 biz_content 上。最后将参数生成签名，放到 sign 字段中。

支付宝的接口混合 json 格式和 *query string* 格式，在参数命名上，既有下划线方式的，也有驼峰的。英文单词的使用也不太规范。期待后续版本能做的更好。

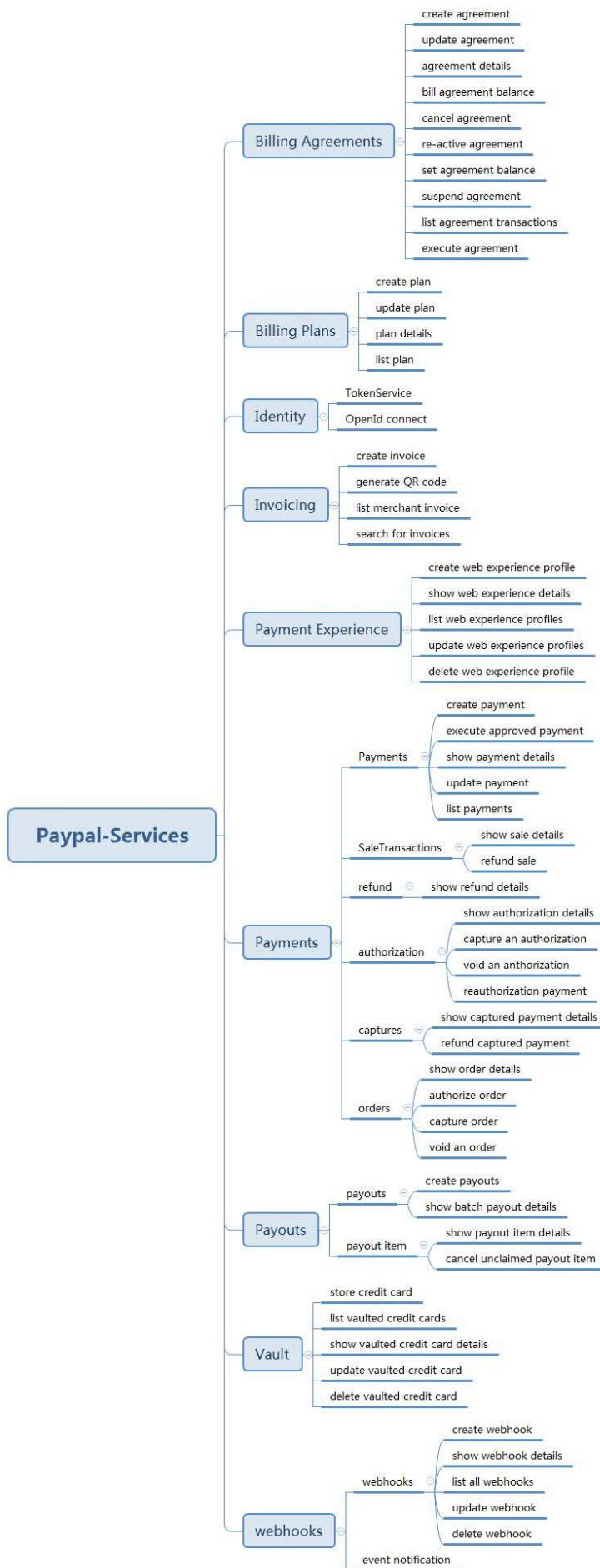
微信支付

和支付宝不一样，微信支付是采用 XML 格式来作为报文传输。在其[接口文档说明](#)中，对 XML 报文格式有详细的描述。当然，也使用签名字符串来保证接口的安全，签名结果放在 sign 标签下。

在接口设计上，和支付宝还有一些差距。有些参数命名不一致，比如商户号，有些接口中叫 mch_id，有些接口是 partnerid。

PayPal

PayPal 是标准的 Restful 设计，将支付中涉及到的对象，如 Payment， Order， Credit Card 等，以资源的形式，支持通过 Restful API 来操作。



PayPal 的定位以及设计目标和国内第三方支付平台不同，它以支持国际营收为主。对国内应用来说，其易用性和支付宝、微信支付相比还稍逊一些，不过 PayPal 一直是支付 API 设计的典范。

对电商支付平台来说，其定位更接近于一个聚合支付。聚合多种支付方式，为公司各个业务提供支持。在这里，支付网关和支付产品的设计尤为关键。合理的接口设计能够大大降低支付渠道对接的开发工作量。一般支付产品不会超过 10 个，而根据公司的规模，对接的支付渠道超过 100 个都有可能。

设计原则

如上所述，支付网关、支付产品和支付渠道的职责分工为：

1. 按照支付能力来划分支付产品。
2. 同一支付能力的公共支付流程，在支付产品中实现。支付产品提供的是和渠道无关的、和支付能力流程相关的功能。
3. 在各支付产品中，其和支付能力无关的公共功能，在支付网关上实现。

按照这个分工，在支付网关上实现的主要功能：

1. API 路由。在聚合支付场景下，当有多个支付产品可以提供支持时，使用支付网关可以让接入方对接时无需考虑支付产品的部署问题。
2. 接口安全：熔断、限流与隔离。这对支付服务来说尤为重要。这是微服务架构的基本功能，本文不做描述。

如下功能，是在支付产品中提供：

1. 风控拦截：风控是和支付产品有关，不同产品的风控措施、处理对策也是不同的，所以风控是在产品层实现。
2. 支付路由：路由也是和产品有关。不同产品路由策略也不同。
3. 参数校验：这也是和支付产品相关的，不同的产品接口其参数也不同。
4. 支付流程：生成交易记录、落地渠道执行支付、同步和异步通知等操作。

如下功能，可以在产品层或者网关层实现：

1. 身份验证：确认付款方、收款方、渠道是否有执行当前操作的权限。在那一层实现取决于这些信息是否有提炼为公共行为。
2. 验签：对接口参数进行签名并验证其签名。这是为了避免接口被盗刷和篡改的必要手段。如果对各个接口采用统一的签名规则，则可以在网关层实现。

签名和验签

API 路由、接口安全这两块内容是微服务的基本模式，本文不再介绍。有兴趣同学可以参考相关资料。这里重点说下支付所必须的签名和验签。

对接口进行签名是防止接口被盗刷的重要手段。大部分第三方支付和银行的接口签名规则类似。query string 格式参数可以参考[支付宝的签名过程](#)，XML 格式的可以参考[微信支付](#)

的签名过程。其实两者都是类似的。他们的签名和验签过程可以为支付系统服务器端和商户侧交互提供参考。

主流的加密算法有 RSA、MD5 和 DES。支付宝使用 RSA，微信支付使用 MD5。

1. 使用 RSA 来签名，需要商户侧提供 RSA 的公钥给支付系统，将私钥自己保存。商户侧使用私钥来加密请求字符串，支付系统使用公钥来解密。
2. 使用 MD5 来签名，需要商户侧和支付系统都保留 MD5 的 Key。商户侧和支付系统都使用这个 Key 来加密请求字符串，验证结果是否一致。

加密的一个通用过程是：

1. 将各个参数拼接成一个有序的字符串。参数是 key=value 的格式，按照 key 的字符顺序排序，以&或者其他符号来拼接。

```
Appid: wxd930ea5d5a258f4f  
mch_id: 10000100  
device_info: 1000  
body: test  
nonce_str: ibuaiVcKdpRxkhJA
```

这种请求，将被拼接为：

```
appid=wxd930ea5d5a258f4f&body=test&device_info=1000&mch_id=10000100&nonce_str=i  
buaiVcKdpRxkhJA
```

1. 使用 RSA 对字符串进行签名，生成签名字符串。

```
cYmuUnKi5QdBsoZEAbMXVMmRWjsuUj%2By48A2DvWAVVBuYkiBj13CFDHu2vZQvmOfkJE0YqCUQE04k  
qm9Xg3tIX8tPeIGIFtsIyp%2FM45w1ZsD0iduBbduGtRo1XRsvAyVAv2hCrBLLrDI5Vi7uZZ66Lo5J0  
PpUUWwyQGt0M4cj8g%3D
```

2. 将签名字符串拼接到原请求中，生成最终的字符串。

```
appid=wxd930ea5d5a258f4f&body=test&device_info=1000&mch_id=10000100&nonce_str=i  
buaiVcKdpRxkhJA&sign=cYmuUnKi5QdBsoZEAbMXVMmRWjsuUj%2By48A2DvWAVVBuYkiBj13CFDHu  
2vZQvmOfkJE0YqCUQE04kqm9Xg3tIX8tPeIGIFtsIyp%2FM45w1ZsD0iduBbduGtRo1XRsvAyVAv2hC  
rBLLrDI5Vi7uZZ66Lo5J0PpUUWwyQGt0M4cj8g%3D
```

服务器端在接收到这个请求后，使用 RSA 的公钥来解密 sign 字段，如果解密成功，则对比解密结果和原始请求是否一致。如果是使用 MD5，则在商户侧和支付系统都使用这个过程来加密，检查最终的结果是否一致。

下一步

整体上来说，支付网关的设计还是比较简单的，和业务相关的逻辑，会落在支付产品层去实现。下一篇将介绍支付产品的设计。

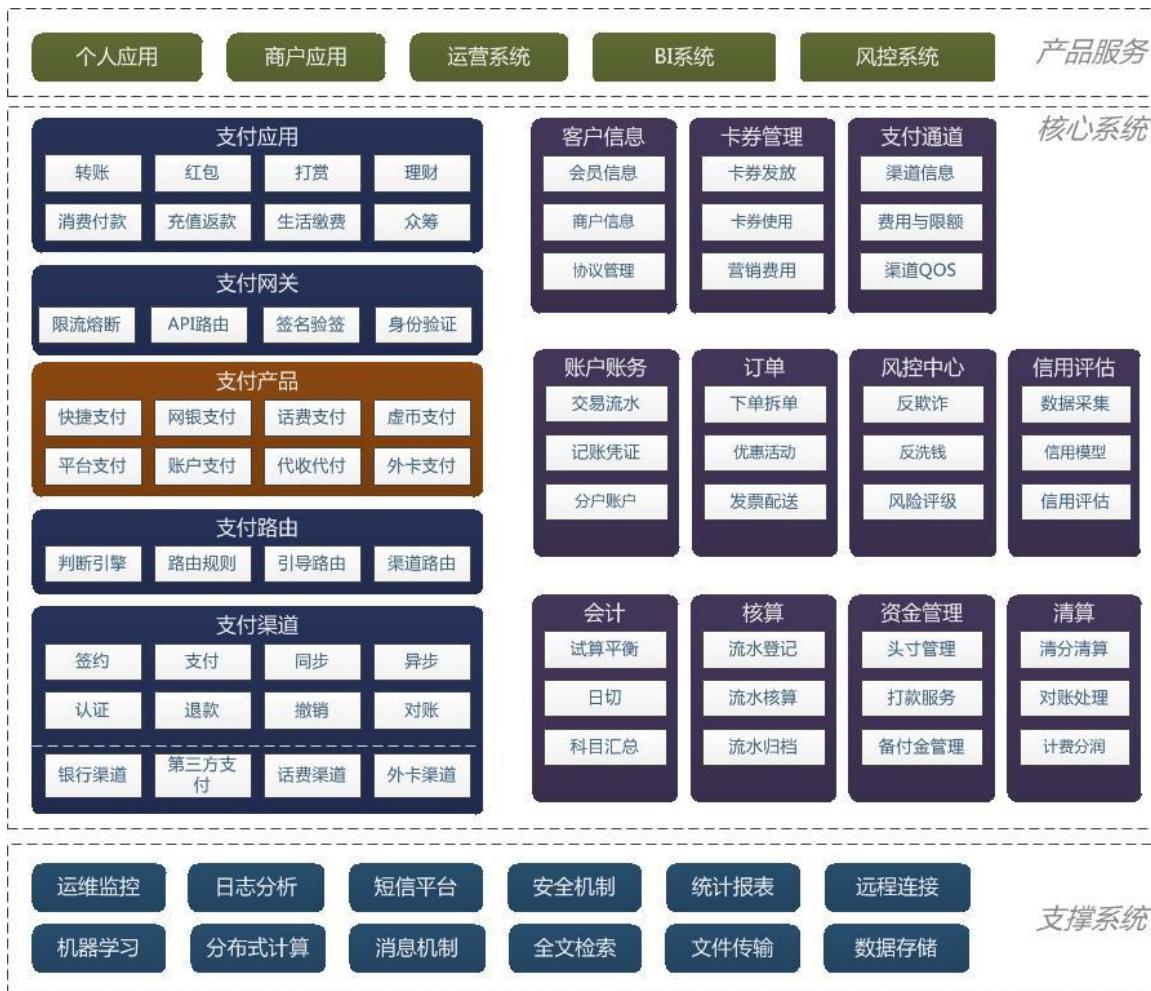
2016.11.02 初稿

2017.03.15 修订，增加支付产品相关的内容

2.3 支付产品服务的设计

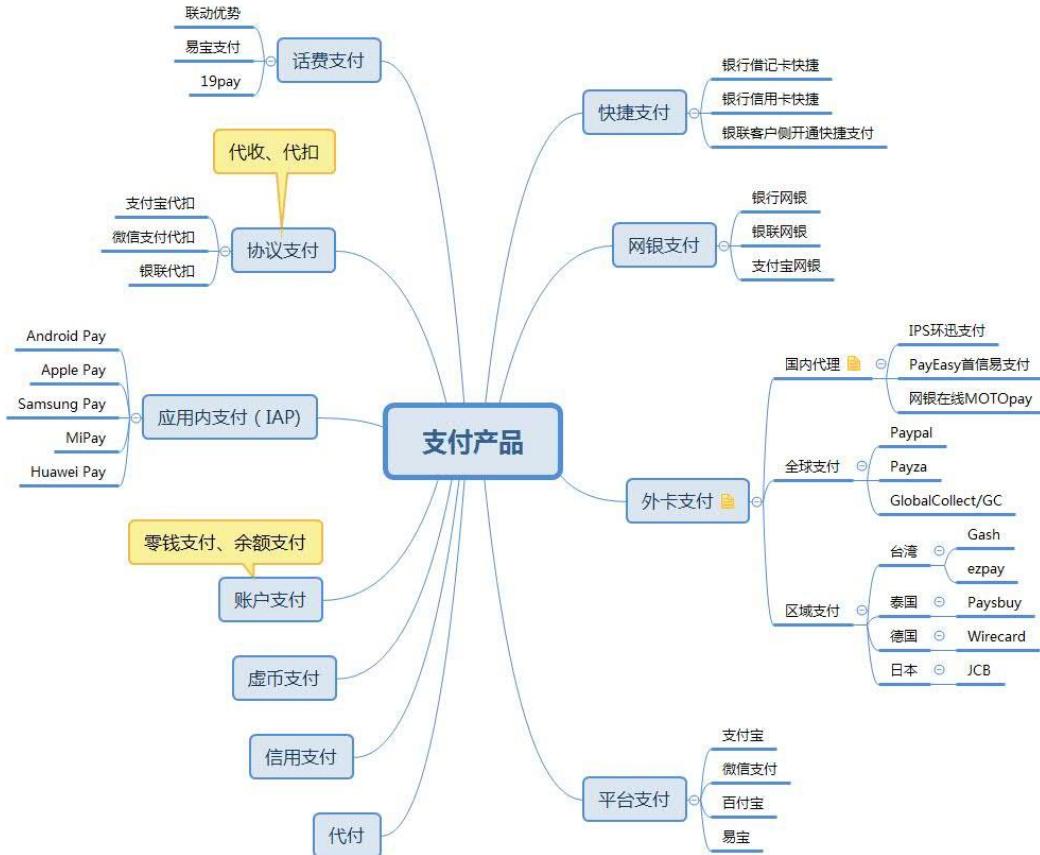
本文接支付网关设计部分，介绍支付产品模块的设计。支付产品模块是按照支付场景来为业务方提供支付服务。这个模块一般位于支付网关之后，支付渠道之前。它根据支付能力将不同的支付渠道封装成统一的接口，通过支付网关对外提供服务。所以，从微服务的角度，支付产品本身也是一个代理模式的微服务，它透过支付网关响应业务方请求，进行一些统一处理后，分发到不同的支付渠道去执行，最后将执行结果做处理后，通过支付网关再回传给业务方。

支付产品在支付系统参考架构图中的位置如下图所示：



产品分类

在不同的公司由于接入渠道和应用的差异，对支付产品分类略有不同。综合支付场景和流程，支付产品可以分为如下几类：



支付产品是由支付系统对支付渠道进行封装而对业务方提供的支付能力。整体上来说，可以提供如下支付产品：

快捷支付

用户在完成绑卡之后，在支付的时候，不需要再输入卡或者身份信息，仅需要输入支付密码就可以完成支付。对于小额度的支付，甚至可以开通小额免密，直接完成支付。这种支付方式不会打断用户的体验，是目前主要的在线支付方式。一般快捷支付产品是通过封装银行或者第三方支付平台提供的快捷支付接口或者代付接口来实现的。

网银支付

用户在支付的时候，需要跳转到银行网银页面来完成支付。在网银页面，需要输入用户的卡号和身份信息。这种支付方式会中断用户当前的体验，一般仅用于 PC Web 上的支付。网银支付是封装银行提供的网银支付来实现。

协议支付

协议支付也称代收或者代扣，代收指渠道授权商户可以从用户的银行账户中扣款，一般用

于定期扣款，不用于日常消费。比如水电煤气、有线电视费。协议支付是通过封装银行、第三方支付提供的代扣或者快捷接口来实现。

平台支付

使用微信、支付宝等第三方支付平台来完成支付。使用时，一般需要用户预先安装支付平台系统（手机上），注册并登录到第三方支付平台，并且已经在该平台上完成绑卡等操作。由于微信、支付宝已经被大量使用，用户也产生对这些平台的信任，平台支付往往是电商公司的主要支付方式。

外卡支付

对于由海外支付的需求，还需要提供外卡支付支持。国内不少支付渠道都能支持外卡支付，如支付宝全球购等。直接对接 Paypal，也是目前用的最多的外卡支付渠道。关于外卡支付，以后会有专文介绍。

话费支付

对于有包月小额类型的支付，手机话费也是一个不错的选择。目前也有一些平台可以支持话费支付，比如虹软、联动优势等。

虚币支付

不少公司会有自己的虚拟币，比如京豆、Q 币等。这些虚币也可以作为一种支付方式。

账户支付

也成为余额支付、零钱支付等。指为用户建立本地账户，支持充值，之后可以使用这个账户来完成支付。

信用支付

如京东的白条，蚂蚁花呗等，指使用信用账户进行透支，类似信用卡支付。

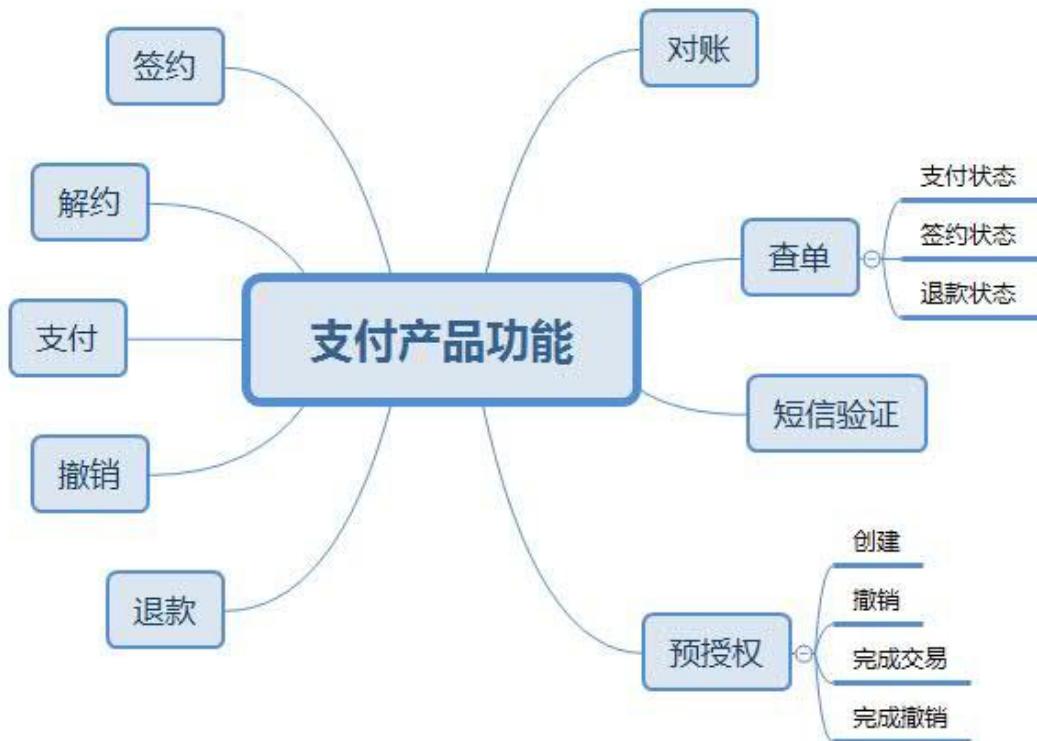
代付

和代扣相反，代付是平台将钱打给用户。

每一种支付方式的详细功能将在后续的各个章节中介绍。这里先简要介绍支付产品模块的通用功能。

模块功能

支出产品根据其支付能力，对外提供不同的功能。整体上来说，一般支付产品需要提供如下接口：



签约和解约

在快捷支付、代扣等产品中，用户在使用前，需要先完成签约。签约可以在渠道侧进行，一般第三方支付采用这种方式，当电商需要接入时，让第三方给授权。银行和银联的签约一般是在电商侧进行，电商侧负责收集用户的信息，调用银行和银联的接口进行签约。签约后，后续的支付行为就使用签约号来进行，无需再输入个人信息。和签约相对应，解约则是取消签约关系。

支付

支付是少不了的操作。不同产品中支付行为不一样。快捷支付是在电商服务器上发起，请求渠道进行支付；网银支付则是跳转到银行支付网关上进行；而账户支付、虚币支付，则是在本地进行的。

撤销和退款

有些渠道区分撤销和退款，比如银联、农行等，撤销指取消当天在渠道侧未结算的交易；而退款仅针对已经结算的交易。有些渠道则不作区分。

查询签约状态

对于需要签约的交易，可以通过这个接口来查询签约状态。

查询订单状态

通过这个接口来查询支付清单状态以及退款的订单状态。

预授权

预授权交易用于受理方向持卡人的发卡方确认交易许可。受理方将预估的消费金额作为预授权金额，发送给持卡人的发卡方。

预授权撤销

对已成功的预授权交易，在结算前使用预授权撤销交易，通知发卡方取消付款承诺。预授权撤销交易必须是对原始预授权交易或追加预授权交易最终承兑金额的全额撤销。

预授权完成交易

对已批准的预授权交易，用预授权完成做支付结算。

预授权完成撤销

预授权完成撤销交易必须是对原始预授权完成交易的全额撤销。预授权完成撤销后的预授权仍然有效。

对账

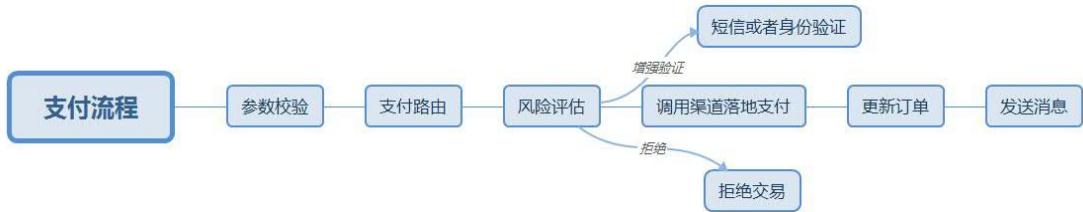
通过 FTP 或者 HTTP 方式提供对账文件供商户侧对账。

余额查询

查询商户的交易账户的余额，避免由于余额不足导致交易失败。注意，不是客户的余额。当然，不是所有的银行或者第三方支付都提供这个接口。

业务流程

上述操作，除了对账、查单外，每个操作实现的主流程，一般会包括参数校验，支付路由，生成订单，风险评估，调用渠道服务，更新订单和发送消息这 7 步，对于一些比较复杂的服务，还会涉及到异步同通知处理的步骤。



1. 执行参数校验

所有的支付操作，都需要对输入执行参数校验，避免接口受到攻击。

- 验证输入参数中各字段的有效性验证，比如用户 ID, 商户 ID, 价格，返回地址等参数。
- 验证账户状态。交易主体、交易对手等账户的状态是处于可交易的状态。
- 验证订单：如果涉及到预单，还需要验证订单号的有效性，订单状态是未支付。为了避免用户缓存某个 URL 地址，还需要校验下单时间和支付时间是否超过预定的间隔。

- 验证签名。签名也是为了防止支付接口被伪造。一般签名是使用分发给商户的 key 来对输入参数拼接成的字符串做 MD5 Hash 或者 RSA 加密，然后作为一个参数随其他参数一起提交到服务器端。如[支付网关设计](#)所介绍，签名验证也可以在网关中统一完成。

2. 根据支付路由寻找合适的支付服务

根据用户选择的支付方式确定用来完成该操作的合适的支付渠道。用户指定的支付方式不一定是最终的执行支付的渠道。比如用户选择通过工行信用卡来执行支付，但是我们没有实现和工行的对接，而是可以通过第三方支付，比如支付宝、微信支付、易宝支付，或者银联来完成。那如何选择合适的支付渠道，就通过支付路由来实现。支付路由会综合考虑收费、渠道的可用性等因素来选择最优方案。

3. 评估交易风险

检查本次交易是否有风险。风控接口返回三种结果：阻断交易、增强验证和放行交易。

1. 阻断交易，说明该交易是高风险的，需要终止，不执行第 5 个步骤；
2. 增强验证，说明该交易有一定的风险，需要确认下是不是用户本人在操作。这可以通过发送短信验证码或者其他可以验证用户身份的方式来做校验，验证通过后，可以继续执行该交易。
3. 放行交易，即本次交易是安全的，可以继续往下走。

4. 生成交易订单

将订单信息持久化到数据库中。当访问压力大的时候，数据库写入会成为一个瓶颈。

5. 调用支付渠道提供的服务

所有的支付服务都需要第三方通道来完成执行。一般银行渠道的调用比较简单，可以直接返回结果。一些第三方支付，支付宝，微信支付等，会通过异步接口来告知支付结果。

6. 更新订单

对于同步返回的结果，需要在主线程中更新订单的状态，标记是支付成功还是失败。对于异步返回的渠道，需要在异步程序中处理。

7. 发送消息

通过消息来通知相关系统关于订单的变更。风控，信用 BI 等，都需要依赖这数据做准实时计算。

8. 异步通知

如上述流程，其中涉及到调用远程接口，其延迟不可控。如果调用方一直阻塞等待，很容易超时。引入异步通知机制，可以让调用方在主线程中尽快返回，通过异步线程来得到支付结果。对于通过异步来获取支付结果的渠道接口，也需要对应的在异步通知中将结果返回给调用方。异步通知需要调用方提供一个回调地址，一般以 http 或者 https 的方式。这就有技术风险，如果调用失败，还需要重试。而重试不能过于频繁，需要逐步拉大每一次重试的时间间隔。在异步处理程序中，订单根据处理结果变更状态后，也要发消息通知相关系统。

以上是关于支付产品设计的主流流程。后续分享将详细介绍每个支付产品的设计。

2.4 银行卡支付

银行卡支付

先说大家比较熟悉的银行卡支付，它分为线上支付和线下支付两种形式。线下支付就是通常说的 POS 收单，这里不介绍这个内容。对线上支付，按照卡的类别，分为贷记卡支付，也叫 motopay、ePOS，即信用卡支付；和借记卡支付。按照支付形态，又分为认证支付、网银支付、快捷支付几种形态。银行卡网银支付要求银行卡必须开通在线支付功能，而快捷支付并不需要开通在线支付功能。主要利用支付验证要素（卡号、密码、手机号、CVN2、CVV2 等），结合安全认证（例如短信验证码），让持卡人完成互联网支付。

认证支付

指用户在绑卡时，将卡信息提供给电商。这样在支付时，用户无需再输入这些信息，由电商在服务器侧保留用户的账户信息，比如身份证号，卡号，手机号。在用户支付时，无需再输入这些内容，最多就提供个密码或者校验码，就可以完成支付。这基本不会打断用户的使用体验，所以也是电商喜欢的支付方式。但认证支付最让人诟病的就是安全性。一方面需要向电商暴露个人信息，一旦被窃取，资金就容易被盗走。还有在手机上执行支付，一旦手机丢失，窃取者就可以轻而易举的使用或者转移资金。

快捷支付

快捷支付和认证支付类似，不同点在于绑卡之后，有些银行接口会返回 token，后续使用 token 来作为支付凭证，无需提供卡号信息，这样电商也不需要本地保留卡号了。目前主要是银联有提供 token 接口。

网银支付

相对来说，网银支付要安全很多。网银支付是由银联或者银行提供支付界面，用户必须在页面上输入卡号，密码等验证信息才可以执行支付。大部分银行还要求用户使用 U 盾或者其它安全硬件。但安全和易用永远是个矛盾。网银使用会打断用户体验，增加用户使用难度。对使用硬件加密的支付，不可能天天带着 U 盘跑。另外网银主要用在 web 端，在手机端，嵌入网银页面，还是比较难看的。

支付流程

走一个具体的例子看看吧。比如用户在电商系统中买了 200 块钱的东西，然后通过浦发银行卡做结算，用的是快捷支付。这个过程是：

- 用户在交易界面上，提交订单到交易系统中；交易系统确认订单无误后，请求支付系统进行结算。这是在交易系统做的，后面工作就进入支付系统。
- 用户被引导到收银台页面，让用户确认交易金额，选择支付方式，调用支付系统接口。
- 支付系统接收到支付请求，验证请求的各个字段是否有问题，确认无误后，调用支付网关执行支付。
- 支付网关请求浦发银行的快捷支付接口执行支付。
- 支付网关接收到支付结果报文后，对结果报文做解析，获取结果，并将结果告知交易系统。这可以通过 URL 或者 RPC 调用来实现。

- 商城系统收到支付结果后，开始执行后续操作。如果是支付成功，则开始准备出库。这一步在交易系统中处理，这里不做介绍。

网银支付，和快捷相比，就在第4步，插入一个步骤，将用户导航到网银页面输入支付信息，后续步骤是一样的。在资金流上也是相同的。而在第五步获取返回结果上，一般银行就直接同步返回，银联是分为同步和异步返回。同步告知操作成功或者失败，异步告知扣款成功或者失败。同步操作和异步操作都需要调用方提供一个回调的URL地址，银联会将参数附加在这个地址上。通过解析这些参数可以得到执行结果。异步操作一般有2-3秒的延迟，取决于网络，以及该交易处理的复杂度。

资金流

上一节说的是支付的信息流，那资金流应该是怎么走的？在第三步，会触发资金流。资金从用户个人账户上转移到电商公司的账户。当然，银行也不是活雷锋，这一笔交易是要收手续费的。资金是实时到账的，手续费一般是按月结算。有按交易笔数计费的，但大部分还是按照交易金额来收费。

同行快捷支付是比较简单的场景，让我们来逐步增加难度。如果支付系统没有对接浦发银行，那对浦发卡，就得走其它支付方式：银联或者第三方支付。

先说银联快捷。银联提供的多种接入方式，常说的快捷支付，在银联文档中叫商户侧开通token接口。通过这个接口，可以实现同行和跨行资金结算。不管收款行是浦发还是其它行，都可以完成结算。对本地和用户来说，体验是一样的。而在银联侧，后台资金流处理却不一样。了解这个资金流，有助于在异常情况下，了解资金到底跑到哪里了。

如果收款行也是浦发银行，银联发报文给浦发，浦发使用内部系统完成两个账户间的转帐，即时完成。

如果收款行是他行，比如工行。银联发指令给浦发和工行，分别完成各自账户上资金余额的增减，对个人和电商来说，这笔资金算是落地了。但实际资金流并不是立即发生。银联会在半夜做清结算后处理这笔资金。这个过程就是金融机构之间的清结算了，一般不需要关注。

如果使用的是第三方支付，对用户来说，处理的流程和银联一样。但资金流会不一样。第三方支付在浦发和工行一般都会有落地的托管资金。发生交易后，一般来说不会产生跨行资金流动。用户在浦发行的钱会被结算到第三方支付在浦发行的托管账户，而在工行的钱，会由第三方支付在工行的账户打到客户账户上。这就降低了跨行资金流动成本。

目前国内主要银行都提供快捷和直联的接口。对电商来说，要对接哪些银行是个需要考虑的问题。

银联 Token 支付

一般来说，大部分银行都提供直联和网银接口，但不需要直接对接所有银行。银联和第三方支付也提供直联接口，可以直接对接国内主要银行。也不是所有银行都被银联支持，这和银联签约的接口有关，需要在对接时咨询银联。从我们使用情况看，浦发借记卡、邮储银行卡是不支持的。另外交行、平安（含原深发）、上海银行、浦发、北京银行，上述银行卡需通过[这个地址](#)开通银联在线支付业务。

对接银行

大部分银行提供的银行卡支付接口，借记卡支付和贷记卡支付是不一样的。但也有几个好心的银行，可以用一套接口同时开通借记卡和贷记卡。点名赞一下这些银行：宇宙第一大行工商银行和建设银行。其他同学对接中如果也发现借记卡和贷记卡用一个接口的，也请及时告知。作为国内最保守的软件团队，和银行对接时务必做好足够的准备。在商务谈判完成、拿到银行的接口文档后，需要考虑两个问题：专线问题、加密问题。

卡 bin

对接银行有一个逃避不了的问题，就是如何根据卡号判断发卡行？这就需要卡 bin。BIN号即银行标识代码的英文缩写。BIN由6位数字表示，出现在卡号的前6位，由国际标准化组织(ISO)分配给各从事跨行转接交换的银行卡组织。银行卡的卡号是标识发卡机构和持卡人信息的号码，由以下三部分组成：发卡行标识代码(BIN号)、发卡行自定义位、校验码。目前，国内的银行卡按照数字打头的不同分别归属于不同的银行卡组织，其中以BIN号“4”字打头的银行卡属于VISA卡组织，以“5”字打头的属于MASTERCARD卡组织，以“9”字和“62”、“60”打头的属于中国银联，而“62”、“60”打头的银联卡是符合国际标准的银联标准卡，可以在国外使用，这也是中国银联近几年来主要发行的银行卡片。大部分银行卡号前6位即可确定发卡行和卡类型，但也有非标卡需要6-10位才可以判断出来。需要维护一个卡bin库。[附件](#)是一个比较完整的卡bin库，csv格式的。

发卡机构	BIN 范围	卡号长度	验证方式
美国运通国际股份有限公司 (America Express)	340000~349999 370000~379999	15 位	LUHN
银联	620000~629999 300000~305999 300000~305999	16~19 位	LUHN
大莱信用卡有限公司 (Diners Club)	309000~309999 360000~369999 380000~399999	14 位	LUHN
大莱信用卡有限公司 (美国加拿大)	540000~559999	16 位	LUHN
日本 JCB	352800~358999	16 位	LUHN
万事达卡 (MasterCard)	510000~559999 222100~272000	16 位	LUHN
维萨卡 Visa	400000 ~ 49999913, 16, 19 位	LUHN	

上述 LUHN 验证方式，是一种验证银行卡号是否合法的算法，其具体步骤为：

1. 从卡号最后一位数字开始，逆向将奇数位(1、3、5...)相加。
2. 从卡号最后一位数字开始，逆向将偶数位数字先乘以2，如果乘积结果为两位数，则将其减去9，再求和。
3. 将奇数位总和加上偶数位总和，结果应该可以被10整除。

在加卡的时候先做 LUHN，可以排除一部分输错卡号的情况。但要注意，国内有些银行的卡号不符合上述各种规定。

短信和身份验证

一般绑卡操作第五步需要银行下发短信验证码。短信验证的接口，不同银行还不一样。有些银行是短信和身份验证一起做了；有些银行是可以配置身份验证是否同时发短信。还有

些比较奇葩的机构，比如某联，接口中让你传身份信息，但实际上没传也是可以的，也不验证身份信息到底对不对。这在对接渠道时需要特别注意。

此类接口一般包含如下内容：

- 版本号：当前接口的版本号；
- 编码方式：默认都是 UTF-8，指传输的内容的编码方式；
- 签名和签名方法：生成报文的签名。不是所有的字段都需要放到签名中，文档中会说明哪些字段需要签名；
- 签名算法：生成签名的算法，RSA，RSA128，MD5 等。
- 商户代码：在渠道侧注册的商户号。
- 商户订单号：即发送给渠道的订单号；
- 发送时间：该请求送出的时间。
- 账号和账号类型：银行卡、存折、IC 卡等支持的账号类型以及对应的账号；
- 卡的加密信息：如信用卡的 CVN2，有效期等。
- 开户行信息：开户行所在地以及名称；大部分是不需要的。
- 身份证件类型和身份证号：可以用于实名验证的证件，指身份证、军官证、护照、回乡证、台胞证、警官证、士兵证等。不同银行可以支持的证件类型不一样，这也不是问题。大部分就是身份证了。
- 姓名：真实姓名，必须和身份证一致；
- 手机号：在所在银行注册的手机号。

系统会返回上述数据的验证结果。如果验证通过，则会发短信。但这不是所有的渠道都是这样。哪些字段会参与验证、需不需要发短信，需要注意看接口文档。

绑卡接口

绑卡接口和发短信接口类似，还需要将用户的卡号，身份证等信息传递过去。在绑卡成功后，会返回一个签约号。这个签约号是后续调用支付，解约等接口所必须的。这里有个问题，已经绑卡的用户，调用绑卡签约接口再绑一次，会出现什么情况？这个和银行实现有关。大部分银行，如农业、浦发、建行等，对绑卡签约接口调用，会首先验证身份信息，如果验证不通过，则不执行后续操作。验证通过后，再检查这个卡在该商户下是否已经绑过了，如果没有绑过，则执行绑卡，否则会提示卡已经绑定过了，不能重复签约。但工行的实现不一样，他是首先验证这个卡是不是已经绑过了，如果已经绑卡，则不继续验证身份信息。总之，银行都不支持重复绑卡。

银联绑卡

银联直联绑卡和银行绑卡类似，但是得注意验证接口，仅验证卡号和姓名，不验证身份证号和手机号。这导致第 5 步无法正常进行。银联只有到第六步执行绑卡时才做身份验证。所以在处理上，还需要做一些调整，来确保和银行的流程的一致。一种处理方法是，对银联，在第五步就开始调用银联接口执行绑卡操作，但是在本地标记为预绑卡状态；商户侧发送短信验证码，验证通过后，才将状态设置为绑卡成功。

银联网银绑卡处理起来比较麻烦。用户在电商页面上输入卡号，然后被导航到银联页面上去完成绑卡操作，成功后，银联返回一个 token 作为签约号，用于支持后续操作。这问题

就来了，用户可以在银联页面上绑定一个别人的卡，而电商侧是无法知道这个卡的情况的。所以这种方式尽量不要用。

实名认证

绑卡操作有个不错的副产品，就是实名认证。常说的二要素，三要素，四要素认证，可以通过这个操作完成。二要素指姓名和身份证号，三要素加上银行卡号，四要素则加上手机号。看起来，似乎银行都应该支持四要素验证，但大部分银行接口仅支持三要素，毕竟手机号还是非常容易变。当然，实名认证，也就是二要素认证，是应用最多的认证了。国内唯一的库是在公安部这，由 NCIIC 负责对外提供接口。可以提供如下功能：

简项核查：返回“一致”“不一致”“库中无此号”

返照核查：返回“一致+网纹照片”“不一致”“库中无此号”

人像核查：返回“同一人”“不同人”“库中无此号”

官方接口收费是 5 元/条。市面上主要的第三方服务提供商有国政通（简项、返照）、诺证通（简项）、IDface（三接口）等，收费简项核查：0.5~2.0 元、返照核查为 0.8~2.1 元、人像核查 2.0~8.0 元不等。一般都和访问量有关，量大从优。当然，这里也要注意，涉密人员是没法查到相关信息的。性能上，XX 通一般在 200ms 内即可返回结果，普通商用应该是没问题的。有些公司还会额外提供四要素接口，以 XX 通为例，它号称支持大部分银行卡的四要素认证。但是实现上有点儿懵，居然是实时请求银行的接口，这就导致接口延迟非常高，1 秒以上的占大部分，甚至 10 秒以上的都不少见，基本无法商用。这种情况下，还不如直接上银联呢。

需要注意的问题：

1. 验证短信由谁来发送。
2. 对接的是总行还是分行接口；
3. 是否支持重复绑卡，重复绑卡返回的 Token 是一样的还是不同的？
4. 身份验证是三要素还是四要素验证
5. Token 和账号是否相同。

2.5 快捷支付产品

快捷支付指用户在电商网站上执行支付时，不需要输入卡信息，仅根据短信或者其他的方式确认身份后，就可以执行扣款的支付方式。这是目前电商网站采用的主要支付方式。快捷支付分为首次支付和非首次支付，他们的流程是不一样的，区别就在于首次支付的时候，用户需要绑卡。而非首次支付则是直接使用已经绑定的卡来执行扣款，仅需做身份验证就行。注意，这里介绍的是电商网站为业务提供的快捷支付接口，而不是银行或者其他渠道提供给电商的快捷支付接口。

一、支付场景

快捷支付第一步是要求用户做绑卡操作。绑卡是将用户的银行卡信息提供给电商，以后电商就用这个信息去银行完成支付。绑卡实际上是一个授权，让用户允许商家自动从他的账户上扣除资金。所以绑卡也叫签约，用户和银行，商家的三方签订的支付合约。但我们知

道，绑卡对用户和商户来说都存在巨大风险。如果说用户绑卡是图省事，那商户为什么要这样做这个事？快捷支付在支付场景上的优势在如下几个方面：

1. 提升支付成功率

网银支付需要用户去银行开通网银，而对快捷支付来说，这并不是必须的。这样使得可以使用快捷支付的用户群体得到扩展。使用网银支付成功率在 20%左右，银联直联成功率一般在 50%左右，银行卡直联可以提升到 70%左右。这是相当可观的数据。所以，当你看到绑卡送洗衣粉之类做法时，不需要担心商家会不会赔本。

2. 提升支付安全性

网银是需要用户自己来保证支付环境的安全。在支付宝推出快捷支付和卡通支付之前，网银还是主要的支付方式，这导致各种的木马，钓鱼病毒肆虐，目标之一就为窃取用户的银行卡信息。银行发放 U 盘 U 盾，各种的证书，都是为了保证网银支付的安全，这也带来了各种支付的不便。哪天忘了带了，就无法完成支付。而快捷支付是由商家来保证支付信息的安全，可靠性得到保障。当然，至于商家如何保证这些信息安全，还有待商榷。总的来说，这也比个人自己抵御黑客黑产要靠谱多了。

3. 提升用户体验

想想网银支付的流程，用户在跳转到银行页面后，还得插入 U 盾，各种的核对。产品经理应该知道，每增加一个操作，都会带来一定的掉单率。而快捷支付仅需在第一步完成绑卡后，以后的扣款，最多一个短信就搞定了，商家更方便。在快捷支付中，绑卡和支付都不需要和渠道打交道，都是通过服务器来中转。而且在绑卡成功后，操作都在服务器上进行。这使得这种支付方式可以跨平台使用。手机，PC 都可以。甚至在其他终端完成绑卡后，可以在电视，嵌入式设备上做支付。

4. 获取可靠支付数据

快捷支付还有一个很好的副作用，那就是得到真实用户信息，特别是身份证信息、银行卡号、手机号、验证方式、真实姓名等。再结合用户的订单信息，大家就可以知道为什么淘宝、京东等这些电商网站现在的商品推荐会这么精准了。

二、绑卡流程

怎么绑卡？我们知道对接银行有两种途径，直接对接银行接口和通过银联来间接对接。这两种情况下绑卡处理也不同。直观的，电商网站会在用户后台提供一个绑卡的入口，让用户直接绑卡。以支付宝绑卡流程为例，我们可以体验下：



这里有如下要点：

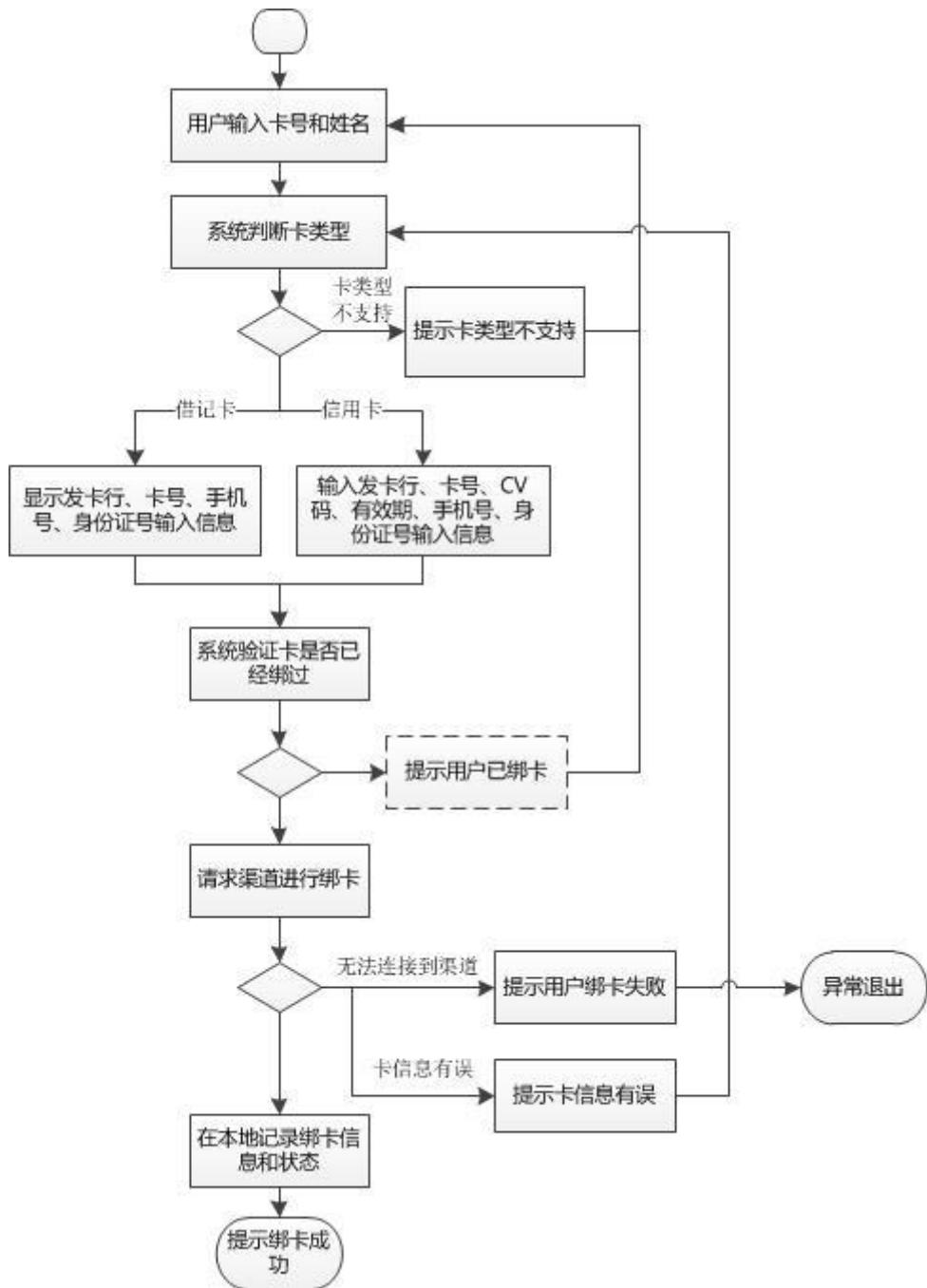
- 只能绑自己的卡，这主要从安全角度考虑。作为自己的卡，指银行卡在银行预留的姓名和身份证与网站预留的一致。
- 需要用户在银行侧预留的手机号进行短信验证。但不是所有银行都需要。这个时候，为了统一处理，可以考虑自己发验证短信。

对这个入口不要指望太多，更多的用户是在支付中绑卡。也就是提交订单后，发现没有银行卡了，就开始绑卡。和纯绑卡流程不同的是，最后一步，绑卡成功后，一般都同时完成支付。有些渠道会提供绑卡并支付的接口，减少交互次数。

为了保证卡的安全，绑卡有这些前置需求：

1. 用户必须已经绑定了手机号。该手机号用于修改支付密码。
2. 用户需设置了支付密码。支付密码不同于登录密码。

针对用户不同状态，绑卡流程上有区别。当然，绑卡是安全操作，要求用户必须登录到系统中。为了避免和服务器端的交互被劫持，所有操作必须在安全协议中进行，即使用 https。



1. 输入卡号

用户输入卡号，系统对卡号执行初步验证。验证的依据是卡 bin 和 LUHN 算法。参见[支付系统之银行卡支付](#)。当然，还有些系统会提供扫卡识码的功能，比如微信支付。扫码识别的准确率可以达到 99%，有些卡的卡号颜色和背景色一致的，就会识别出错。如果用户没细看，进入下一步，就会报告错误了，这种错误还比较难发现。自动识别卡号，还需要考虑在识别错误时如何圆过去的问题。

2. 获取卡信息

首次绑卡需要提供卡信息。借记卡需要卡号，用户真实姓名和身份证，这个所有银行都一

样。(有不一样的，留言告知，谢谢) 信用卡就复杂点。大部分信用卡还需提供 CV 码和有效期。但是如果和银行关系好，拿到合适的接口，把这两个因素都免了，也是有可能的。

3. 要素验证

首先在服务器端做验证。主要是验证卡是否已经被绑过。如果一个用户有多个账户，系统还需要考虑是否支持这些账户都绑到一个卡上。接着调用银行绑卡验证接口进行绑卡。这里有一个四要素验证的概念。由于国内要求实名制，所有银行卡都是实名办理的，所以银行可以验证姓名，身份证号，银行卡号和手机号是不是一致的。如果没问题，则会发短信到手机上。

这里还有几个注意点：

1. 关于手机号。大家都知道，银行预留的手机号一般都是办卡的时候留的，过了几年，换手机了，很多人就忘了同步到银行。所以很多银行就不验证手机号。
2. 关于验证短信，手机号都不是必须的，那短信就可能都不发了。这在流程设计时需要统一处理。银行不发短信就自己发。
3. 重复绑卡问题。如果系统支持多账户，那不可避免的出现一个人绑卡到多个账号上。渠道侧绑卡，有接口支持重复绑卡，有些是不支持的。所以如果需要重复绑卡，还得在服务器端处理。

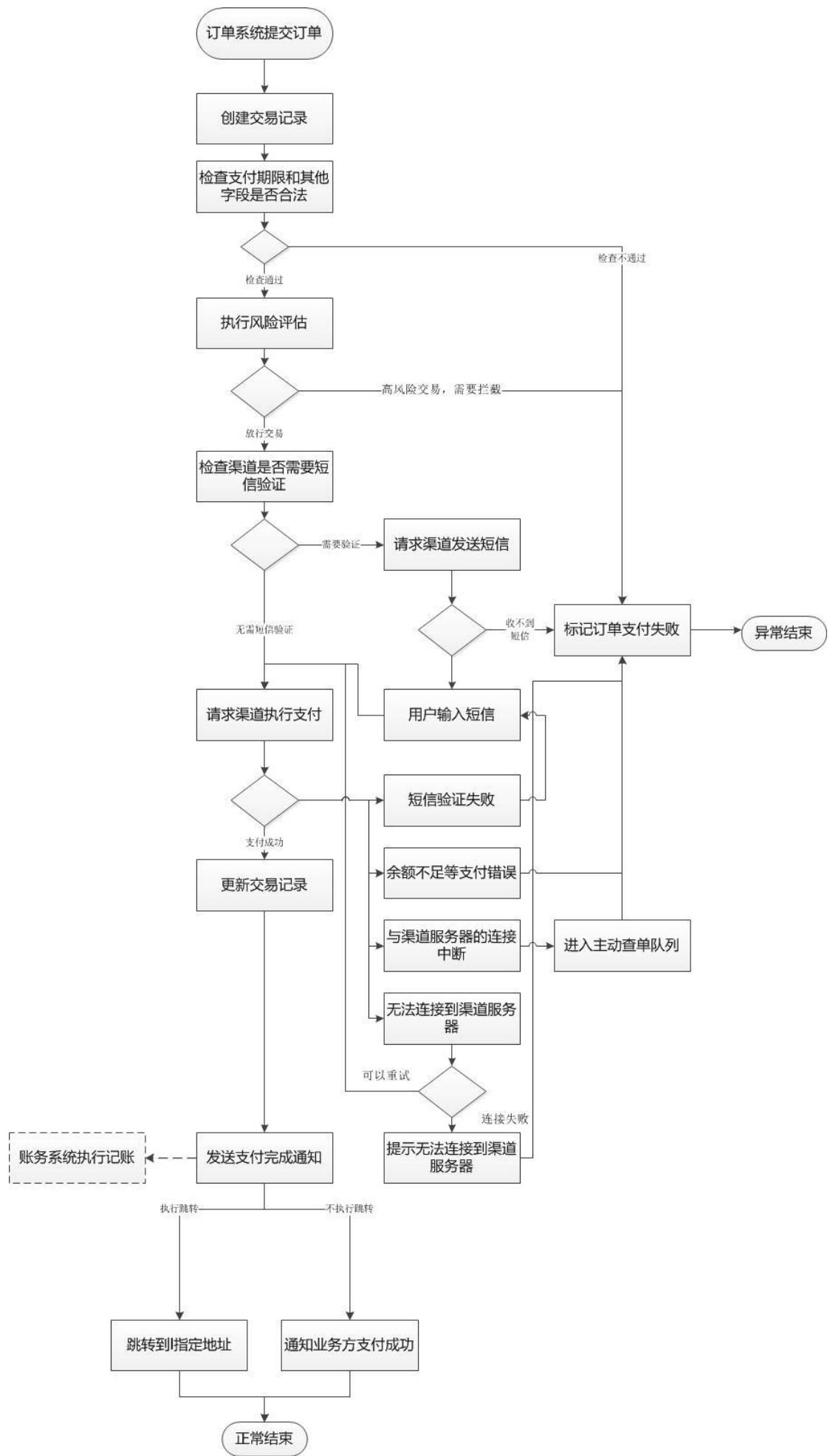
4. 执行绑卡

用户输入短信验证码并确认绑卡，服务器端将用户实名信息以及短信验证码组合形成报文，发送给银行，执行签约操作。银行侧签约成功后，返回签约号给商户。这一个处理逻辑放在支付渠道侧介绍。银行会返回如下结果：

1. 签约成功：这意味着可以建立签约关系。而签约关系在支付系统中则通过虚拟账户来表示。具体的账户设计参见[账户模型](#)。
2. 重复签约：按照业务考虑是否支持重复签约。一般针对一个银行卡仅保留一个签约关系，建立一个虚拟账户。
3. 签约失败：需要提示具体失败原因。

三、扣款流程

在完成签约后，支付处理就相对简单不少。扣款流程如下：



流程要点：

1. 订单系统生成订单后，请求支付系统执行支付；
2. 支付服务器生成支付记录，请求渠道执行支付。如果该渠道需要短信支持，请求渠道发送短信。
3. 服务器端在生成支付记录后，请求渠道执行支付。对于需要短信验证或者其他身份验证方式的支付行为，还需要首先请求渠道发送短信，之后让用户输入短信验证码。之后将订单、短信验证码、支付金额送到渠道侧，执行支付。

这里需要关注如下问题：

1. 订单有效期

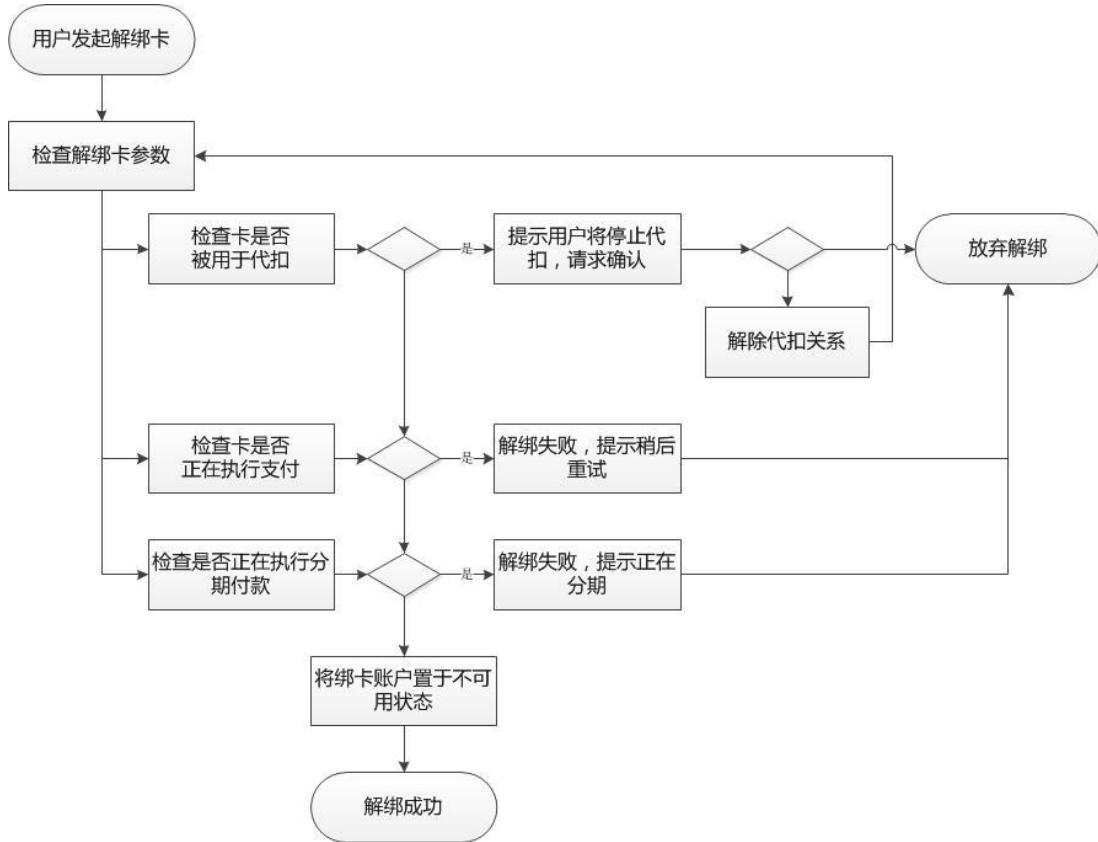
用户必须在订单有效期内完成支付。支付时，必须为每个订单设置有效期。这个有效期不能太长，一般不会超过一天。有效期可以从下单开始算，避免使用相对日期。在执行支付时，需要验证下订单是否还在有效期内。

2. 同步和异步处理

银联提供的商户侧开通快捷支付接口，不同步返回最终扣款结果，而是通过异步通知的方式来返回。异步通知会多次调用回调接口，直到调用成功。所以，一个订单支付成功的通知，有可能会收到多次回调。

四、解约流程

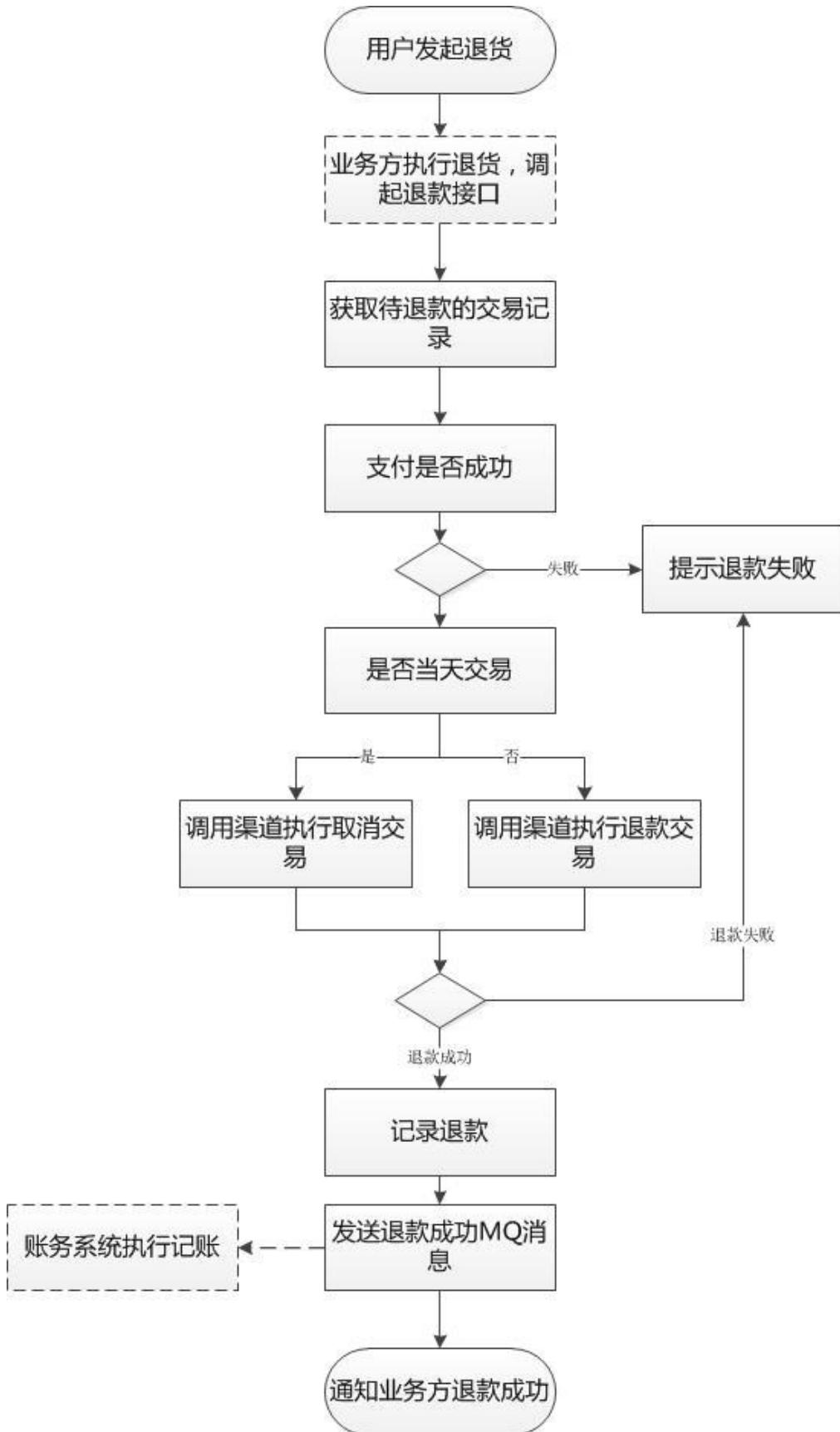
解约流程一般是由用户自己发起。当然，存储在本地的签约信息只是被设置为无效，而不是实际删除。解约时，还需要注意相关的订单是否都已经完成。



五、退款流程

没有平白无故的退款。支付都是由交易调起的，那退款就都对应的由退货发起的。针对已经扣款成功的交易执行退款。如果交易还在进行中，比如渠道侧还没有返回结果，则执行

退款会导致状态不可预知。



注意，退款的钱并不一定立即到账。不同银行、不同渠道到账时间不一样。

六、接口概述

一般来说，快捷支付需要提供如下接口：

1. **签约**，也叫“绑卡签约”、“开通交易”等，指用户在商户网站上开通快捷支付的功能，他需要将银行卡相关信息提供给电商。
2. **解约**，也叫“解绑卡”，指用户取消在该网站上的快捷支付功能。一般也会删除该用户在该网站上的相关的银行卡信息。
3. **扣款**，也叫“支付”，指用户使用签约的卡来执行一笔扣款。
4. **退款**，针对已经扣款成功的交易执行退款操作，一般同时也会把用户权益或者对应的订单撤销。并不是所有订单都可以执行退款。
5. **查单**，查询某次交易的处理状态。
6. **签约查询**，即检查某个用户是否已经开通了签约功能。

七、备份通道

由于快捷支付是常用的一个通道，其带来的问题是，如果这个通道出问题了，应该怎么办？回顾之前的文章，我们提到过，银行卡快捷支付不仅仅只有发卡行的通道，银联、第三方支付也都可以提供银行卡快捷支付接口。就发卡行来说，也不仅仅总行通道，很多发卡行的各省分行，由于历史因素，手头也有通道资源。这也为我们实现通道切换提供了可能。切换支付通道最大的问题是解决签约。比如用户原来使用工行快捷支付接口来完成工行借记卡支付。某一天，工行通知接口要维护，不可用了，这就需要提前把工行接口切到其他备用通道，比如银联接口。当然，直接切换是不行的，和银联还没签约呢。那如何处理备用通道？关于备用通道的签约时间。可以在用户签约到主通道时，同时签约到备用通道，这种情况要求备用通道必须是无短信验证的，否则一次签约发两条短信，用户必须会怀疑的。还可以在第一次支付的时候签约，这时候将签约支付短信一并发出，避免影响用户体验。关于通道选择，参考[支付路由设计](#)一文。

八、接口实现

一般来说，快捷支付接口可以通过封装如下通道接口来实现：

1. 当然，首先是银行自己提供的快捷支付接口；
2. 银行的代扣接口；
3. 银联的客户侧开通 Token 接口。
4. 第三方支付的代扣接口。

九、安全与合规

和银行卡对接，特别是快捷支付接口，有三个重要的合规文档，必须通读。

1. 《非银行支付机构网络支付业务管理办法》（中国人民银行公告〔2015〕第 43 号公布）
2. 中国人民银行关于进一步加强银行卡风险管理的通知，银发〔2016〕170 号

严禁留存非本机构的支付敏感信息（包括银行卡磁道或芯片信息、卡片验证码、卡片有效期、银行卡密码、网络支付交易密码等），确有必要留存的应取得客户本人及账户管理机构的授权。

各商业银行、支付机构应在客户端软件与服务器、服务器与服务器之间进行通道加密和双向认证，对重要信息关键字段进行散列或加密存储，保障信息传输、存储、使用安全。

自 2016 年 12 月 1 日起，各商业银行、支付机构应使用支付标记化技术（Tokenization），对银行卡卡号、卡片验证码、支付机构支付账户等信息进行脱敏处理，并通过设置支付标记的交易次数、交易金额、有效期、支付渠道等域控属性，从源头控制信息泄露和欺诈交易风险。

严格限制使用初始交易密码并提示客户及时修改，建立交易密码复杂度系统校验机制，避免交易密码过于简单（如“111111”、“123456”等）或与客户个人信息（如出生日期、证件号码、手机号码等）相似度过高。

1. 网络支付报文结构及要素技术规范(V1.0 版)，银办发[2016]222 号

2.6 绑卡签约

快捷支付指用户在电商网站上执行支付时，不需要输入卡信息，仅根据短信或者其他验证方式确认身份后，就可以执行扣款的支付方式。这是目前电商网站采用的主要支付方式。在快捷支付中，用户首次支付，需要提供卡的信息，之后就可以凭短信验证码，甚至不需要密码，也可以执行扣款。

接口概述

一般来说，快捷支付需要提供如下接口：

1. **签约**，也叫“绑卡签约”、“开通交易”等，指用户在商户网站上开通快捷支付的功能，他需要将银行卡相关信息提供给电商。
2. **解约**，也叫“解绑卡”，指用户取消在该网站上的快捷支付功能。一般也会删除该用户在该网站上的相关的银行卡信息。
3. **扣款**，也叫“支付”，指用户使用签约的卡来执行一笔扣款。
4. **退款**，针对已经扣款成功的交易执行退款操作，一般同时也会把用户权益或者对应的订单撤销。并不是所有订单都可以执行退款。
5. **查单**，查询某次交易的处理状态。
6. **签约查询**，即检查某个用户是否已经开通了签约功能。

绑卡签约

为什么要求用户绑卡？这和快捷支付有关。参见上一篇文章的分析，绑卡是将用户卡信息提供给电商，以后电商就用这个信息去银行完成支付。绑卡实际上是一个授权，让用户允许商家自动从他的账户上扣除资金。所以绑卡也叫签约，用户和银行，商家的三方签订的支付合约。

但我们知道，绑卡对用户和商户来说都存在巨大风险。如果说用户绑卡是图省事，那商户为什么要这么做？首先当然是提升用户体验了，让用户花钱更容易。其次，提升支付成功率。使用网银支付成功率在 20% 左右，银联直联成功率一般在 50% 左右，银行卡直联可以

提升到 70% 左右。这是相当可观的数据。所以，当你看到绑卡送洗衣粉之类做法时，不需要担心商家会不会赔本。

怎么绑卡？我们知道对接银行有两种途径，直接对接银行接口和通过银联来间接对接。这两种情况下绑卡处理也不同。直观的，电商网站会在用户后台提供一个绑卡的入口，让用户直接绑卡。以支付宝绑卡流程为例，我们可以体验下：



这里有如下要点：

- 只能绑自己的卡，这主要从安全角度考虑。
- 需要用户在银行侧预留的手机号进行短信验证。但不是所有银行都需要。这个时候，为了统一处理，可以考虑自己发验证短信。

对这个入口不要指望太多，更多的用户是在支付中绑卡。也就是提交订单后，发现没有银行卡了，就开始绑卡。和纯绑卡流程不同的是，最后一步，绑卡成功后，一般都同时完成支付。有些渠道会提供绑卡并支付的接口，减少交互次数。

绑卡流程

先介绍比较简单的银联直联绑卡。为了保证卡的安全，绑卡有这些前置需求：

- 用户必须已经绑定了手机号。该手机号用于修改支付密码。
- 用户需设置了支付密码。支付密码不同于登录密码。

针对用户不同状态，绑卡流程上有区别。当然，绑卡是安全操作，要求用户必须登录到系统中。为了避免和服务器端的交互被劫持，所有操作必须在安全链接中进行，即使用 https。当用户开始绑卡时，执行如下流程：

- 检查用户是否有手机号。没有则进入设置手机号流程。
- 检查用户是否设置支付密码。如果已经设置，则需要用户输入密码。确认后开始绑卡。否则，也是先进去绑卡后设置密码。
- 用户输入卡号，系统根据卡号判断卡的发卡行，并显示给用户。有些实现，如微信支付，会提供扫卡识码功能。
- 用户输入银行预留手机。对于没有绑过卡的用户，需要用户提供真实姓名和身份证号。对于信用卡，还需要输入 cv 码和有效期。这一步，卡的信息都收集全了。

5. 调用银行绑卡验证接口进行绑卡。这里有一个四要素验证的概念。由于国内要求实名制，所有银行卡都是实名办理的，所以银行可以验证姓名，身份证号，银行卡号和手机号是不是一致的，如果没问题，则会发短信到手机上。

6. 用户输入短信验证码并确认绑卡，服务器端将用户实名信息以及短信验证码组合形成报文，发送给银行，执行签约操作。银行侧签约成功后，返回签约号给商户。

2.7 支付系统之应用内支付

2017.01.17, 补充苹果订阅部分处理的内容。

2016.11.17, 补充和苹果公司沟通的关于自动续费的结果。

为什么要 IAP

应用内支付指使用手机操作系统自带的支付功能来支持支付。目前国内主要的应用内支付有 Google Pay, Apple Pay, 小米支付、华为支付等。其中 Apple Pay 是典型的一个应用内支付，Android 平台的各种支付也一般是沿用 Apple Pay 的设计。相对来说，应用内支付的用户体验，和微信支付、支付宝相比，还是有一定差距的，但是为什么要开发应用内支付呢？这个和苹果的 AppStore 的审核政策有关。在官方的 [App Store Review Guidelines](#) 中，有如下几条意见：

11.2 Apps utilizing a system other than the In-App Purchase API (IAP) to purchase content, functionality, or services in an App will be rejected. (在 App 内使用非 IAP 的系统来购买内容、功能或服务将被拒绝。)

11.3 Apps using IAP to purchase physical goods or goods and services used outside of the App will be rejected. (IAP 购买实物或者应用外的商品或服务将会被拒绝)

11.4 Apps that use IAP to purchase credits or other currencies must consume those credits within the App (通过 IAP 购买的积分或者其他货币必须只在 App 内使用。)

这问题就来了，如果要购买的服务，即在 iOS 内使用，也在 Android 等 iOS 系统外使用，那应该是使用规则 11.2 或者规则 11.3 来执行？比如说视频网站，视频既可以在 iOS 上看，也可以在 Android 上看，那是否是需要通过 IAP 来购买？苹果公司在这一点上采取模糊的策略。爱奇艺、腾讯视频，在 iOS 上购买会员，只能用 IAP 支付。这就和苹果公司的审核有关。

IAP 支付流程

一般 IAP 支付的开发流程，首先需要一些准备工作，包括：

1. 在 developer.apple.com 上配置一个 App ID，使用该 ID 生成和安装相应的 Provisioning Profile 文件。
2. 登录到 iTunes Connect，使用 App ID 创建一个新的应用，在该应用中，创建应用内付费项目，设置好价格和 Product ID 以及购买介绍和截图。
3. 添加一个用于在 sandbox 付费的测试用户，填写相关的税务，银行，联系人信息。

完成这些准备工作后，既可以进入正式的开发，开发代码我们这里就不说了，流程如下：

1. 用户选择要购买的内容并点击购买按钮；

2. 用户通过 App Store 账户验证
3. 苹果服务器验证客户端的请求
4. 苹果服务器从用户帐号中扣款
5. 苹果向客户端返回购买成功信息的收据；
6. 客户端将收据发送到电商服务器端，服务器端对购买信息做处理。
7. 客户端显示用户购买的信息

老司机都能看出来，这里有好多好多的坑。

用户访问 AppStore 时使用的是 Apple 的账号，不是应用系统的账号。也就是说，我们并不知道到底是谁在购买这个内容。比如在应用中有两个账号 A 和 B，用 A 账号登录后，上 IAP 买了东西，然后用 B 账号来登录，也上 IAP 买东西，这两次购买，用的是同一个 Apple 账号。苹果也不会告诉你，到底是哪个账号付了钱。账号坑在单次购买中还没什么问题，但碰到订阅的情况，得好好处理下。在订阅章节中会详细说明。从上述流程可以看出，苹果服务器都是和客户端打交道的，这里面似乎没有应用服务器什么事情。只有在客户端接收到苹果返回信息后，才可以把这个信息转发给应用服务器。如果用户一直不打开手机上的应用，那应用服务器就一直收不到通知了。好在后来苹果提供了一个验证功能，应用服务器可以把接收到的返回信息（加密后的字符串）发送给苹果服务器来验证和解密。

IAP 订阅

IAP Subscription 又是一个大坑。[官方的文档在这里](#)。内容不多，没有说明的东西却很多。

续费周期的计算

IAP 主要提供给周期性订阅的音乐、电子书等内容使用。一般就按月来计算周期。苹果是以自然月来算权益周期。比如在 1 月 3 号买了权益，到 2 月 3 号，这个权益就过期啦，需要在此之前完成续费。那问题来了，1 月 31 号买的权益，到几号过期？以自然月算，这个权益会在 3 月 1 日前到期，如果 2 月份，3 月份都续费了，到 4 月份，也是享受到 4 月 30 日了。

自动续费

应用开发应该不需要关心续费的细节。苹果会做自动处理。注意这几个时间点：

1. 在权益到期前 10 天，苹果检查用户账户是否可以扣款，商品价格是否有变动。
2. 在权益到期前 24 小时，苹果开始扣款，如果失败，会多次重试，直到成功。

问题来了，这个重试，会延续到用户权益过期后一小段时间，苹果没有说这段时间该算是有权益还是没有，但开发人员需要注意应该如何处理。苹果的开发文档上说明：当用户完成续费后，苹果会发送通知到客户端，用户在打开应用后，应用可以将这个收据推送到商家的服务器上。看起来很美好，可是这里是自动续费开发目前最大的坑。从当前收集到的数据来看，用户续费完成后，仅有 **20%的概率** 服务器端会收到通知！！这就意味着，商家服务器必须自己去查单，才能知道这个用户是否已经完成自动续费了。这需要一个任务执行引擎来支持。

1. 当用户完成订购后，在任务执行引擎中，根据订购收到的 receipt 中的 expired time，设定在到期前一小时进行查询；

2. 用户到期前一小时开始执行 IAP 查询，发送 original transaction id 和上一次的 receipt data 给苹果服务器执行查询，如果用户已经完成订阅，则增加用户权益，同时根据到期时间，设置下一个 expired time，回到步骤 1.
3. 如果用户在到期前一个小时还没有完成续费，则设置定时任务，在到期后一小时再次执行。
4. 到期后一小时开始执行 IAP 查询，如果用户完成订阅，同步骤 2 处理。如果没有完成订阅，则可以判断用户不再订阅了。在此情况下，如果用户继续订阅并通过，则可以通过客服来支持。

免费试用

免费试用不是强制需求，但这有利于用户判断是否值得购买这个物品。免费试用期是在 iTunes Connect 中设置。当用户第一次购买这个东西的时候，客户端接收到的 Receipt 中包含免费试用信息。在免费期快到的时候，苹果发起第一次扣款。整个过程和自动续费类似，唯一区别是第一个月是免费的。

Receipt 验证

客户端接收到 Receipt 之后，需要提交到服务器端进行处理，开通权益。这就来了个问题：Receipt 应该在客户端还是服务器端解析？当然需要在服务器端处理，这样可以防止越狱后的一些插件，如 IAP Cracker、IAP Free 等伪造交易凭证，欺骗苹果服务器，开通权益。此外，还需注意，客户端和服务器端之间需通过 HTTPS 以及参数签名等方式来确保通讯安全。服务器端接收到 Receipt 之后，首先验证请求的有效性，然后将 Receipt 发送到苹果服务器上进行验证和解析。接收到苹果处理结果后，将 Receipt 中的 user_id, product_id, purchase_date、transaction_id 等做验证和处理。

IAP 破解和防御

既然 IAP 的验证主要是在苹果服务器端和手机客户端进行，并且是使用域名。这简直是为攻击打开了一扇大门，而不仅仅是漏洞。

早期的 IAP 内购解锁工具 IAP cracker 对 IAP 的破解比较简单粗暴。写过 IAP 程序的人都知道，程序中基本都是用 transactionState 来判断交易是否成功。transactionState 有四个状态：
SKPaymentTransactionStatePurchasing
SKPaymentTransactionStatePurchased SKPaymentTransactionStateFailed
SKPaymentTransactionStateRestored, SKPaymentTransactionStatePurchased 表示购买成功了。只要修改这个变量值，如果客户端应用直接根据交易状态来处理业务流程，那就收到这个假的交易成功信息，接下来用户就能不花钱得到所买的物品。这个过程，甚至都不需要接入网络。

另一个工具 IAPfree 功能更强大，安装使用也复杂很多。它是通过修改 DNS，让客户端访问黑客提供的服务器来取代访问苹果服务器，实现所谓的 MITM 中间人攻击。当用户在客户端触发购买流程时，会被引导到伪装的苹果服务器上，不扣款而直接返回扣款成功收据。用户不需要支付任何资金，客户端能够拿到完整的收据。如果是在客户端处理收据验证也没有任何问题。为了避免用户所使用的设备被封，这些软件甚至可以提供伪造 UDID 的功能。

为此，苹果特别说明，一定要在服务器端验证用户购买信息，验证内容包括收据签名，证书，产家信息等，确保收据无误后，才能授予权益。如果发现有诈，则将用户拉黑。

两套账户体系

苹果支付的账户体系，当然是以 Apple Id 为基础的，它允许用户在多台设备上共用一个账户。一台设备上，一般只有一个激活账户。但对应用系统来说，大部分是允许多个账号登陆的。这对续费来说就是个大问题。

用户以账户 A 登录后，发起续费，获得权益。然后以账号 B 登录了，显然，A 的权益不会衍生给 B。过几天 A 开始续费了，续费之后，切换到 B 账号登录，客户端在 B 账号登录时得到续费的收据并发送给应用服务器。那这算是谁的续费请求？当然是 A 的。在这个 apple id 发起的续费请求，所有的收据都会有一个相同的原始交易号 original transaction Id。在用户发起订阅时，需要记录这个 id 和账号的关系，每次续费，需要在解析收据后，根据原始交易号从这里获取真正的充值账户，不能从客户端提交的用户 id 作为凭据。

还是这个坑，如果在账户 B 登录后也发起订阅请求，会怎么样？这个调用将会失败，所以需要阻止用户发起这样的请求。或者设置多个产品副本来让用户购买。

分成，定价和国际化

在 iTunes 中的给的产品定价必须是税前的，苹果和商家的分成，也是按税前算。商家给出在一个主要销售国家和地区（比如国内的基本就是中国了）的价格，即基准价格。在其他地区的销售价格，苹果会自动根据当前的汇率来换算成当地的货币。当然，也可以自己修改设定在这些国家或者地区的当地价格。目前是支持到 155 个国家。还要特别注意版权问题。

基准价格调整，如果是往高了调整，则在用户下一次续费时，需要用户确认。如果往低了调，那就不需要用户确认，直接扣款了。

苹果对商家的产品价格体系有分组（Group）的概念，同国内说的价格体系，比如白金会员、黄金会员、贵宾等，在同一个 Group 里面，用户只能选择一个档，比如用户要么是白金要么是黄金会员，不会同时是。

在同一个分组中，如果用户订阅时间超过一年（365 天），则商家可以得到来自这个用户收益的更多的分成，目前是 85%。这个订阅时间不包括免费试用期。同时可以有 60 天的宽限。也就是说，这一年中，如果用户曾经停止续费，然后又开始继续续费，只要中间不续费的时间不超过 60 天就行。

沙盒环境

目前用的是 IOS 10.0 版本，这个版本和 IAP 有关的坑，先记录下：

1. 沙盒环境，没法做取消订阅操作。只能在线上模拟。所以产品设计和开发时，尽量不要依赖取消订阅操作，也应该不依赖于这个操作。
2. 沙盒环境下，有些 receipt 可能会收不到 transaction id，线上的暂未发现这个问题。
3. 苹果提供单个收据和列表收据两种格式。推荐使用列表数据，但问题是，这个列表收据的长度，苹果也不知道最多会有多少。

Android IAP

好吧，用这个话题作总结，不是太好。IOS 上用苹果支付是被逼的，android 上用 IAP 是图什么？支付宝和微信支付有这么多用户基数，接入也很方便，费用比 IAP 便宜多了。如果你有接入 android IAP 经验，期待分享。

2.8 支付路由设计

春节后回来，工作重点转到现有系统的微服务改进上。继续支付系统设计的话题。在此也特别感谢大家对凤凰牌老熊的公众号的关注和支持，祝大家新的一年工作顺利，万事如意。

接着回到支付系统设计的主题。阅读本文之前，有必要回顾下[支付系统设计](#)这篇文章。后续我们将深入到支付系统各个模块的设计，本文首先介绍支付核心模块支付路由的设计。

从[支付系统设计](#)一文我们可以知道，用户在前端选择一种支付方式，比如使用招行借记卡来支付后，系统不一定就是调用招行的接口来执行支付。支付宝、百付宝等第三方支付平台以及银联等，都支持招行借记卡支付。这种将支付方式落地到具体的支付接口的模块，就是支付路由。

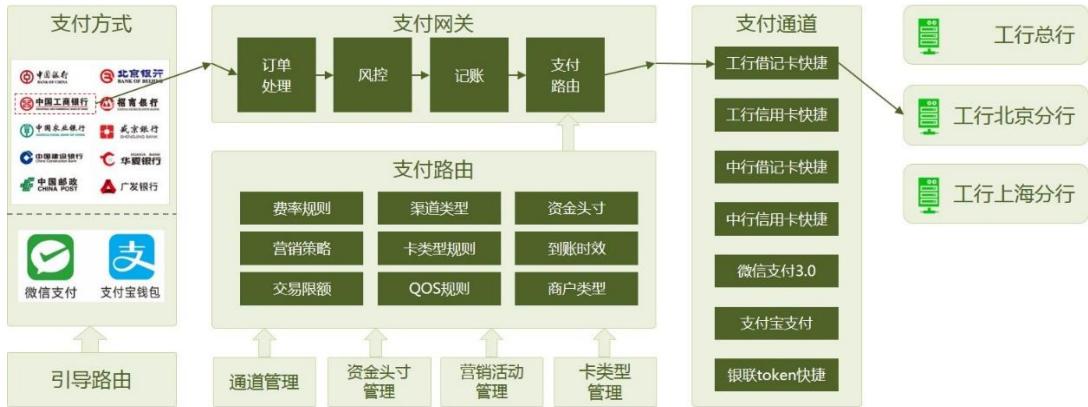
设计目标

支付路由在支付系统中的核心作用，除了本职工作路由外，还承担如下职责：

1. 省钱，省钱，省钱，这是支付路由选择支付通道的最主要的规则。哪个通道省钱，基本会优先考虑这个通道。
2. 提升支付产品的 QOS。这体现在系统的可靠性、稳定性、性能和可用性上。通过屏蔽掉无法连接、不稳定、性能低的通道来提升这些指标。
3. 支持营销。通过优先选择有优惠活动的通道，可以帮助业务提升付费客户量。
4. 降低运营成本。一个设计良好的支付路由，可以大大降低运营投入。

软件架构

上述流程，在实现上，参考的架构设计如下：



支付路由并不会直接对接前端的支付产品或者后端的支付渠道，它是[支付网关](#)的一部分。如果是基于微服务的架构，支付路由作为一个独立的服务，被支付网关所调用。

计算因子

路由规则是支付路由的核心。在规则设置上，需要和公司的业务、支付服务的 scope 来综合考虑。这里讲述的是通用的规则设计，供具体实现时参考。



产品类型 当然，路由时首选需要考虑渠道可以支持的支付产品。

费率

费率是路由最重要的一个指标。一般银行是按照额度来收费，部分是按照交易笔数来收费，复杂点的是阶梯收费，比如 10 万一个费率档次，100 万一个费率档次。

优惠活动

银行、第三方支付为了延揽客户，经常也会提供一些补贴给对接的商户，对于使用该渠道的交易进行补贴。而优惠的策略也是多种多样。

交易限额 不同通道会限制每次交易的金额上限，以及针对每个账户每天的额度限制。超过这个额度，需要变换通道。

卡类型 通道支持的信用卡或者借记卡。

通道的 QoS 掉单率、网络延迟以及接口能支持的 TPS，是路由的一个重要衡量因素。

资金头寸 电商公司在银行或者第三方平台的资金头寸。如果资金头寸不足，则不能使用这个通道来执行。

到账时效 对于转账，资金什么时候到目标账户上，也是影响路由选择的一个因素。

商户类型 不同类型的商户可以选择不同的通道。比如高性能、费率高的通道，预留给高级商户。

模块设计

支付路由从架构上来说，一般是作为支付网关的一部分。采用微服务架构时，路由模块作为一个独立的服务来部署，为支付网关所调用。所涉及的模块如上所示：

支付通道管理

提供通道支持的产品类型、费率等信息。

支付通道 QoS 监控

收集通道使用过程中的错误信息，接口延迟，超时情况等信息，用于统计 QoS。

资金头寸管理

用于监控公司在各个支付通道上的头寸，并提供头寸的信息。

优惠活动

银行、第三方支付为了延揽客户，经常也会提供一些补贴给对接的商户，对于使用该渠道的交易进行补贴。而优惠的策略也是多种多样：

1. 支付策略；针对使用该通道的所有支付进行补贴；仅针对首次使用该通道的用户进行补贴；仅针对绑卡的用户进行补贴。
2. 补贴时，按照支付金额来设置优惠额度，或者按比例打折。
3. 一般活动都会设置补贴总额度。该额度用完了就停止补贴。

当然，活动也都会设置开始和截止时间。

路由计算

人工路由

大部分支付系统在接入渠道不多时，人工路由也是一个不错的选择。运营人员指定支付渠道和产品之间的映射关系。出问题时人工切换即可。这种路由的优势是性能高，路由结果可控，出问题时易于排查问题。当接入通道数量增加，营销活动频繁时，人工路由会是一个巨大的投入。

基于规则的路由

这是相对比较简单的自动路由设计。按照业务要求设置各种路由规则，比如：

```
if(支付方式==招商借记卡 && 额度<100) then 目标通道==银联 token 支付  
if(支付方式==招商借记卡 && 额度>100) then 目标通道==招商快捷支付
```

技术上，规则可以使用 drools 来描述。

基于权重的路由

规则路由的难点各种规则的制定。在路由因子增多的情况下，规则的维护会是一个噩梦。基于权重的路由则可以缓解这个问题。这种计算方式，简单说，就是对各个通道打分，分数最高的就命中。难点在于制定打分的标准以及计算公式。比如可以从费率、优惠额度、QOS 和使用率角度来评分，给优惠额度高一点的比重，这会导致高优惠额度的通道被优先命中。注意每个维度上的计算公式也不是一成不变的，比如使用率和 QOS 都是动态打分计算。权重的调整是一个挑战，需要在运行过程中不断的调试。必要时，可以使用旁路测试来比较两种算法的优劣。

路由是支付的核心模块，稳定性是第一要素，其次是性能，最后才是怎么省钱。路由系统的设计，需要和公司业务发展保持一致，并适度超前。简单的 if-else 实现可以满足大多数场景下的需求。避免在系统建设初期引入过于复杂的路由。

2.9 退款处理

一、退款逻辑

1、退款请求基本要素判断：订单支付状态、是否支持退款、退款金额、退款帐户、退款描述；

2、通过基本要素判断后的退款请求会透传至渠道侧并生成退款对象；

- 如果渠道侧未明确返回退款处理的结果或状态，则设置为 pending（这里需要注意的是，如果出现请求连接超时或网络异常，将该笔退款状态设置为 pending，且会进行一次原单重试，若依旧连接超时或网络异常，保持 pending 并通过后续的查询结果更新状态）；
- 如果渠道侧返回了退款处理失败的结果或状态，则设置为 failed；
- 如果渠道侧返回了退款处理成功的结果或状态，则设置为 success；

3、根据渠道的退款成功异步通知或退款查询结果，更新退款的状态；

4、针对所有对接的渠道均设置了退款状态的自动查询逻辑（按照一定的时间间隔），主要因为以下两点原因：

- 部分渠道没有退款成功的异步通知；
 - 由于某些故障的原因导致没能正常接收渠道的异步通知；
- 5、针对部分渠道有会特殊处理逻辑：比如由于部分渠道侧的原因，我们会增加对于退款查询返回的特定错误码标记为处理中（pending），再按照与渠道达成的时间约定再次查询更新，或者进行手动更新，这种情况和概率都比较少，多见于渠道侧的数据不同步、逻辑待优化情况。

二、渠道侧处理

2.1 微信

1. 退款周期

默认 1 年（客户可自行与渠道 BD 申请延长可退款周期）

2. 退款规则

1) 退款创建

- 微信支付退款支持单笔交易分多次退款，多次退款需要提交原支付订单的商户订单号和设置不同的退款单号。申请退款总金额不能超过订单金额。一笔退款失败后重新提交，请不要更换退款单号，请使用原商户退款单号；
- 每个支付订单的部分退款次数不能超过 50 次；
- 请求频率限制：150qps，即每秒钟正常的申请退款请求次数不超过 150 次。错误或无效请求频率限制：6qps，即每秒钟异常或错误的退款申请请求不超过 6 次。

2) 退款查询

- 提交退款申请后，通过调用该接口查询退款状态。退款有一定延时，用零钱支付的退款 20 分钟内到账，银行卡支付的退款 3 个工作日后重新查询退款状态；
- 如果单个支付订单部分退款次数超过 20 次请使用退款单号（refund_id）查询；
- 微信订单号查询的优先级是：微信退款单号 refund_id > 商户退款单号 out_refund_no > 微信订单号 transaction_id > 商户订单号 out_trade_no；

3) 退款通知

- 开通该功能需要在商户平台-交易中心-退款配置中配置 notify_url；
- 退款的三种情况会发送异步通知：SUCCESS-退款成功、CHANGE-退款异常、REFUNDCLOSE-退款关闭；

2.2 支付宝

1. 退款周期

默认 3 个月（客户可自行与渠道 BD 申请延长可退款周期）

2. 退款规则

1) 退款创建（针对 openapi 接口）

- 支付宝将在收到退款请求并且验证成功之后，按照退款规则将支付款按原路退到买家帐号上。
- 交易超过约定时间（签约时设置的可退款时间）的订单无法进行退款，支付宝退款支持单笔交易分多次退款，多次退款需要提交原支付订单的商户订单号和设置不同的退款单号。
- 一笔退款失败后重新提交，要采用原来的退款单号。总退款金额不能超过用户实际支付金额；
- 返回码 code = 10000 且 fund_change = Y 时，可以判断退款成功；

2) 退款查询

返回码 code=10000，仅代表本次查询操作成功，不代表退款成功。如果退款查询接口返回了查询数据，则代表退款成功，如果没有查询到则代表未退款成功，可以调用退款接口进行重试。重试时请务必保证退款请求号一致。

3) 退款通知

- mapi 接口（旧）：退款成功时会发送异步通知：REFUND_SUCCESS-退款成功；
- openapi 接口（新）：无

2.3 QQ 钱包

1. 退款周期

默认 1 年（客户可自行与渠道 BD 申请延长可退款周期）

2. 退款规则

1) 退款创建

QQ 钱包退款支持单笔交易分多次退款，多次退款需要提交原支付订单的商户订单号和设置不同的退款单号。一笔退款失败后重新提交，要采用原来的退款单号。总退款金额不能超过用户实际支付金额；

2) 退款查询

- 商户退款单号 out_refund_no 和 QQ 钱包订单号 transaction_id 映射关系只保存 1 个月，超过 1 个月查 out_refund_no 将会查不到订单，提示“REFUND_NOT_EXIST”，按照 transaction_id 来查退款单则不会有问题；
- qq 钱包在落 db 前有很多检查，没落 db 的退款请求在查询时会提示“REFUND_NOT_EXIST”，以下退款情况不会落 db：
 - 根据交易单号或者钱包单号没有找到支付订单；
 - 退款的商家帐户余额不足；
 - 续费查询失败；

3) 退款通知

无

2.4 翼支付

1. 退款周期

默认 6 个月（客户可自行与渠道 BD 申请延长可退款周期）

2. 退款规则

1) 退款创建

- 商户向翼支付网关发起退款请求，翼支付网关回传退款请求受理结果（“受理成功” or “受理失败”）；
- 退款请求受理成功后，翼支付网关向银行发起线上退款，由银行进行退款并将退款处理结果回传至翼支付网关（“退款成功” or “退款失败”）；

2) 退款查询

- 线上退款转至线下退款时，因线下退款处理时效较长，商户发起查询退款结果的请求时，翼支付查询订单是根据商户发起请求的时间 ±1 天的时间区间进行查询的，但实际线下退款处理时间可能超过该区间，故可能导致查询不到该笔退款订单；

3) 退款通知

- 线上退款的两种情况会触发异步通知：退款成功、退款失败。线下退款成功不会同步信息至线上且不会发起异步通知。
- 如线上退款失败，商户会收到“退款失败”的异步通知，该笔退款订单第二天由翼支付系统自动向银行再次发起退款，如果退款成功，将异步回调商户“退款成功”，并将翼支付网关系统内该笔订单“退款失败”的状态更新为“退款成功”；如果线上退款失败将转由翼支付线下人工退款，线下退款成功后，翼支付网关系统会将该笔订单“退款失败”的状态更新为“退款成功”，并不再异步回传处理结果。
- 部分银行不支持当日交易退款，在发生当日交易退款时，退款订单将会返回商户“退款失败”，并进入翼支付网关系统待退款表内，系统将于次日自动再次发起退款，并返回处理结果；

三、关于手续费

- 一般银行方不退
- 支付宝，不退回（默认） 支付宝针对不同的支付产品退款退回手续费策略不一样
 - 当面对产品，退款时候会退回手续费；
 - 非当面对产品主要根据商户与支付宝 BD 签约时候的具体协议，可以申请退手续费；
- 微信，退回
- 银联，退回
- 京东，不退回（默认） 默认退款不退回手续费，商户可以向京东申请退款时候退手续费。
- QQ 钱包，退回

2. 10 支付渠道那些事

昨晚刚回到家，就收到商务团队电话：我们是否有上线新功能，某付宝技术人员在联络群里说，我们支付系统发送过去的请求大量地出错了，赶紧看看！又是某付宝，虽然在渠道流量占比中不算大，可是挖的坑确是最多的。今天聊聊这些不靠谱的渠道，以及如何规避。

HTTPS 的坑

还是这个宝，年初的时候，有一天，系统毫无征兆的大量出错，日志中全是这个错误：

```
javax.net.ssl.SSLHandshakeException: server certificate change is restricted during renegotiation
```

不用说，这又是那边那个运维同学又手痒了，把 HTTPS 证书给升级了。找到原因后，就静静的看友商打闹：

- 你们是不是升级了系统？
- 你们在系统里改了什么东西？
- 你们的网络有没有问题？
-
- 额，不好意思啊，我们不小心升级了下 HTTPS 证书，现在好了，你们要不看看？

半小时后，看到该宝发通知了：由于网络问题，导致支付失败……这也拿来哄人。

碰到这样友商也是醉了，开发人员还头疼这些出问题的数据怎么处理呢。该宝的 HTTPS 证书问题，半年就得发作一次。接入方基本无解，就是先关闭这个通道，静静地看他们撕，等待他们回滚。恢复够再打开。虽然各种不靠谱，可是还得接入。支付宝微信支付用的人是多，问题是，交易过于集中到某通道，商务上就失去议价能力。而且如果该大户某天不高兴把通道给掐了老板还不哭晕在厕所。

关于同步和异步接口

那大厂家的东西就靠谱吗？确实是，支付宝接入很少出问题，微信却不太争气，今年出了个问题，是异步回调接口出问题了，有两个小时无法工作。用户的所有支付无法确认。老板和业务方每几分钟就过来问候下，开发人员承受巨大的压力，心里面百万只神兽在奔腾。这里需要先解释下同步和异步接口的事。

- 当一个支付请求被发送到渠道方，渠道会很快返回一个结果。但是这个结果，只是告诉你调用成功了，不是扣款成功，这叫同步调用。很多新手会拿这个结果当作支付成功了，那就会被坑死，结果就是支付成功率特别高，伴随着一堆无法解释的坏账率。
- 同步请求参数里面会有一个回调地址，这个地址是渠道在扣款成功后调用的，这叫异步调用。一般同步接口仅检查参数是否正确，签名是否无误等。异步接口才告诉你扣款结果。一般异步接口有 5 秒以内的延迟。调用不成功会重试。有时候是这边成功了，但渠道侧没收到返回，于是会继续调。当天的支付到第二天还在被异步调

用也都是正常的。这也是开发人员需要特别注意的地方，不要当做重复支付。这还不是最坑的，一般渠道侧，只有支付成功了才通知你。要是支付失败了，压根儿都不告诉你。

- 另一方面，如何老收不到异步结果呢？那就得查查了。同步结果不可靠，异步调用不可靠，那怎么确定支付结果？最终的杀招就是查单了。发出请求几秒（比如 5 秒，根据自己网络情况而定）后，总订单号调用查单接口获取处理情况。回到微信挖的这个坑，当时我们的问题就在于没有主动查单，导致 2 小时订单出故障。

所以，对接支付接口的可靠方案是：

1. 直连接口调用成功后，将该订单标记为需要跟踪。 2. 接收到异步调用后，将该订单标记为成功完成。 3. 直连成功后几秒（5 秒）后，定时任务调用查单接口，根据查单结果，更新订单状态。

关于安全和加密

一般来说，第三方支付接口直接通过互联网来访问就行，加个 HTTPS，基本能保证通道的安全。但是银行的对接就麻烦多了。大部分要求走专线，从银行的机房拉到商户到机房，这样就不用走 HTTPS 了，这样就不用走 HTTPS 了，这样就不用走 HTTPS 了！拉专线快的 1 个月慢的 2 个月，一般拉两条线，一主一备。租用电信或者联通的线路。对接银行的好处是用户可以直接绑卡支付，银行提供网银和快捷两种方式。网银是支付时跳转到银行页面去输入账户信息，快捷是用户提供卡号，身份证件，手机号，真实姓名给商户，商户在支付时把这些信息发给银行完成支付。后者不会打断用户体验，省掉每次输入卡号的麻烦，所以大家都愿意对接快捷。可是和银行的对接，却不是那么美好。各种问题，只有想不到的，没有碰不到的。

先说参数签名。为了防篡改，参数先加密，后 Hash 成可显示字符。Hash 都好办，一般就是 MD5 了。问题就出在加密上。每个银行加密方式不尽相同。最奇葩的是和宇宙第 X 大行的对接。提供的文档中写着：用专用的加密客户端来加密；该客户端只能在 windows 环境跑。好吧，那我们就准备公司唯一一个在 windows 上跑的服务器。等客户端软件打过来了，开发同学半天都装不上。电话过去问为啥装不上，排除了人品，天气等各种因素后，开始奇葩对话：

- 银行：你们用的什么系统？
- 我们：windows7 啊！
- 银行：不行不行，我们仅在 windows2003 上验证过。
- 我们：您再说一遍，是 2003 吗？
- 银行：是的，是 windows 2003 server。

可是，今天是 2016 年啊，这都多少年前的系统了。找运维同学给准备机器。果不其然，同样的问答重复一遍后，运维说，你们自己上大街去找抱小孩卖盗版的阿姨碰运气去，我只能弄个 2008 看看，这是能找到的最古老的系统了。不得已，只好在 windows 2008 尝试，居然安装成功了。后面肯定还有坑，开发小哥嘟囔了半天，很快就得到验证了。加密方法老调用失败，再电话过去，结果又来了一句：你们插 U 盾了吗？这下运维伙伴们都炸了，哪有服务器上插 U 盾的搞法。好说歹说，银行同学则屈服了，好吧，有个不需要 U 盾的版本。我去，不早说。

总之，和银行对接，务必详细阅读文档，同时沟通的时候一定要问清楚这几个事情：

- 是否需要专线？专线申请怎么审批，行内需要多久时间才能批下来？
- 接口加密，用的什么软件，运行的环境是什么？是否需要U盾？
- 上线的时候，需不需要 A D S S 认证。这是央行的新规定，不少银行开始实行了。

关于专线

首先是专线问题。大部分银行对接是需要专线的。与银行沟通的时候，注意收集如下信息：

- 专线类型：MSTP 类型或者 SDH 类型。
- 专线接入点：目前国内主要是联通、电信。
- 封装类型：HDLC 或者 PPP
- 专线带宽：默认是 2M
- 前置机 IP，这个需要在银行侧和电商侧进行配置。专线其实是在银行和电商之间建立一个局域网，需要双方分配通讯 IP。其实这两组 IP 都是 NAT 后的 IP，银行分配给我们的是电商真实的前置机 IP 经过最外端的网络防火墙转换后的 IP 段，后者也是对方的真实前置机 IP 经过转换后的 IP 段。出于安全考虑，双方都不会将真实 IP 暴露出去，所以要 NAT。
- 接入地址：即电商这边机房的地址。

这些专业名词，可以自己检索，太专业了，其实我也不懂。从可靠性角度考虑，一般建议从联通、电信各拉一条线路出来。一旦有一个线路出问题了，也不会导致所有交易被终止了。不需要专线的银行接口有：浦发、工行、交行信用卡等。需要专线的有中行、农行、建行等。一般专线需要 1 个月左右的时间，包括银行侧的申请、施工时间。

加密问题

其次是加密问题。部分银行，如中行，前置要求使用加密机。此处加密机的常用功能有三方面：

- MAC 加密（完整性）；
- 支付会话\密码加密（安全性）；
- 密钥交换加密（防截取）。

对开发来说，加密机的主要作用，是让黑客都无法从内存中看到密码。不是做广告，国内对接银行一般就用江南天安的加密机了

对接银联

对接银联比对接银行简单，不需要专线，不需要加密机。不过需要获取 ADSS 认证。银联最近在推 Token 接口，有两套接口，一套是银联侧开通，一套是商户侧开通。前者类似网银支付，后者类似快捷支付。务必要求接入后者接口啊。基本上读完接口文档就知道怎么写代码了。

最后，回到开始这个事情。在我码完这些文字后，接到友商的电话了：“额，不好意思啊，我们不小心升级了下 HTTPS 证书，现在好了，你们要不看看？

3 账户与账务

3.1 账户模型

账户体系是支付系统的基础，它的设计直接影响整个系统的特性。这里探讨如何针对电子商务系统的账户体系设计。我们从一些基本概念开始入手，了解怎么建模。

一、三户模型

账户和会计科目

账户体系设计首先要区分两个概念，支付账户和登录账号。这是两个不同业务领域的概念。**支付账户** 指用户在支付系统中用于交易的资金所有者权益的凭证。**登录账号** 指用户在系统中的登录的凭证和个人信息。一个用户可以有多个登录账户，一个登录账户可以有多个支付账户，比如零钱账户，储值卡账户等。一般来说，支付账户不会在多个登录账户之间共用。如果没有特殊说明，下文中的账户，都默认指支付账户。

账户的设计需求

在支付系统中，账户的设置，主要是从如下几个方面来考虑：

- 交易的需求，比如检查账户是否被锁定、余额是否足够、是否有效等。
- 记账的需求，按照公司会计需求记录账户上的所有行为，包括支出、充值、转账等。
- 对账的需求，包括和支付渠道、商户、个人的对账需求，核对交易和账户余额是否正确。
- 风控的需求，如反洗钱、反欺诈等，都需要依赖于账户体系来提供核心数据。本文暂不分析这个内容，将在《支付风控》、《支付反洗钱》这两篇文章中详细分析
- 信用的需求，对用户、资产、商户等主体进行信用评估时，也需要依赖账户体系来提供的核心数据。本文也暂不分析这内容，将在《信用与支付》一文中分析。

这五个需求，按照其设计的优先级，也是从支付、记账、对账、风控来进行。支付系统根据其发展所处的阶段，逐步将新增需求纳入设计中。

交易与账户

账户设置，一般是从交易开始的。交易的实现必须有账户的支持，账户是交易的基本构成元素。从支付系统的角度，交易中涉及到的资金流是资金从一个账户流向另一个账户。

发起交易的一方，被称为交易主体，他可以是个人，也可以是一个机构。资金从该主体所拥有的账户中流出。而接收交易的一方，被称为交易对手，他也可以是个人，或者机构。和第三方支付或者金融机构的交易不同，电商系统中，交易还会涉及到渠道。由于电商系统本身并无清结算的资质，所有资金从交易主体到交易对手的账户的流动，在大部分情况下，并没有经过电商系统，而是由电商系统调用支付渠道提供的接口，由它来完成真正的支付过程。当然，渠道也不是活雷锋，在这过程中，渠道要收取费用。所以，在电商系统中，一次交易会涉及到三个账户：交易主体账户、交易对手账户以及支付渠道账户。如何在这三个账户中完成一次交易，我们将在后续的《交易和记账》一文中详细分析。

记账与账户

公司的会计需要对每一笔交易都要做详细的记录，即记账。公司每天都产生大量的交易行为，为了便于管理和统计，一个简单的方法是对交易进行分类，比如食品、带宽、办公用品等等。这个分类，按照公司的规模和业务复杂度，可以有一级，二级，三级或者更多级的结构，这被称之为会计科目。记账时，除了交易明细，还需要在每个级别上对交易额进行汇总。一般来说，一级科目上汇总称为总帐科目，而详细记录称为明细科目。在电商系统中，由于涉及到的参与方较多，记账也相对复杂，但基本方法也是类似的。电商的参与者可以分为商户、买家和渠道，对这三类参与者，都需要分别建立总帐账户和明细账户。

内部账户和外部账户

当用户使用银行卡来支付时，电商支付系统需要和银行对接，从用户银行卡所代表的账户上扣除资金。对接了银行，第三方支付等机构的电商支付系统，它需要连接到用户在这些机构的账户来执行扣款或者充值操作，这些账户或称为外部账户。对外部账户，支付系统只能记录账户在本系统的明细以及累计消费额，无法得知账户真正余额。不少电商在玩零钱的概念，也就是让用户充值到零钱，使用的时候就直接从零钱中扣除。这就需要零钱账号。这是电商系统中自己设立的账号，所以也叫内部账号，可以知道账号的全部消费明细和余额。当然，除了零钱账号，也可以有储值卡账号，信用账号等。那问题来了，什么时候需要建立账户，比如优惠券，需要账户吗？一次消费的储值卡和可以充值的储值卡，需要建立账户吗？这里先埋个雷，后续介绍支付和记账时，给出答案。

收款账户和收单账户

当电商要对接银行时，往往都会被要求开设一个收款账户。用户通过这个银行来支付时，钱就被转到这个账户上。对第三方支付也是一样。收款账户是开设在银行或者第三方支付这边的，即渠道侧。一般来说，渠道每天都可以提供这个账户的交易流水供电商对账用。这样在电商这边，渠道就成为一个收单机构。所以在电商这边，建立这个收款账户对应的对账用的收单账号，用来记录通过这个渠道进行的各项交易流水。

账户建模

说了这么多，目的是为了对账户建模。账户模型是和公司业务密切相关的，公司不同规模，发展的不同阶段需要不同的模型。账户建模本身包括三大核心模型：实体模型、账户模型和交易模型。从交易模型中可以衍生出针对各个角色的账户流水，即明细模型，用于支持对账。

实体模型

实体模型和用户、商户模型有重叠的地方，这里专门针对支付而设置的各个实体属性。一般来说，支付相关的实体模型需要包括如下的属性：

- 用户 ID，一般直接映射到登录账户的 ID；。
- 是否允许执行支付；
- 支付密码；
- 用于设置或者重置支付密码的手机号；
- 用户设置或者重置支付密码的邮箱；
- 用户的安全等级，根据业务需要来设置。

账户模型

根据业务需要，可以设置多种账户，如支付账户、预付卡账户、代扣账户、零钱账户、结算账户等。从类别上来说，这里的账户，一般指总账账户。一般来说电商系统中涉及的账户类型有：

- 虚拟币账号：用户和使用虚拟币的商户都需要建立虚拟币账户。
- 代扣账号：用来支持订阅类型的定期代扣；
- 零钱账号：即电商的内部账号，用户、商户、清算单位需要建立零钱账户
- 第三方支付账号：用户在第三方支付机构建立的账户。
- 银行卡账号：用户的银行卡信息，每个卡对应一个账户。
- 结算账号：用来支持和第三方支付公司、银行进行结算用。第三方支付需要为每个商户号建立结算账号；银行需要为借记卡、贷记卡分别建立结算账号（有必要吗？银行卡直连时使用）。
- 代扣代缴账户：用来支持代扣税款业务。

对这些账户，需要设置如下属性：基本属性，包括：

- 账户号，或称为账户 ID，一般是系统自动生成。特别注意的是，要事先约定好账户 ID 的规则。比如头三位用来表示账户类型，后几位用来表示账户编号等。务必保证根据账号号能够快速确定账户类型，并且保证账户号是不重复的。
- 账户名称，一般是由用户自己设置的，显示用。
- 账户使用的货币类型，注意虽然一张银行卡可以支持多个币种，实际在内部，还是针对每个币种建立独立的子账户。涉及到多币种的账户，也可以采用类似的建模方案。
- 会计科目代码，一般是一级会计科目的代码。

账户控制相关：

- 是否允许充值；
- 是否允许提现；
- 是否允许透支；
- 是否允许支付；
- 是否允许转账进入；
- 是否允许转账转出；
- 是否有安全保障；
- 是否激活；
- 是否冻结；

资金相关：

- 当前账户余额：等于可用余额+冻结余额；
- 当前账户可用余额；
- 当前账户冻结的余额。冻结余额指在账户上暂不能使用的额度。在支付的时候，往往是先冻结，商品出库后，再实际执行扣款。

银行卡、第三方支付信息：

- 第三方实体的 ID;
- 第三方账号，如银行卡号或者在第三方支付的 open_id 等;
- 第三方的 app_id;
- 账号的失效日期，该账号什么时候失效。

注意，有些第三方信息是不能保存的，如用户的账号密码、信用卡的 CV 号等。为了避免账户信息被爬库或者数据库信息意外泄露，一般还需要对敏感字段，如密码等，进行加密保存，甚至保存到另外的表中。更进一步，为了避免账户信息被意外修改，还可以增加一个校验字段，在写入数据时设置该字段，在读取数据时做校验，一旦发现数据有问题，则关闭该账号。

交易模型

交易记录，交易流水，账户流水，交易台账，这三个容易混淆的概念，从数据上来说，却并不复杂，它们的核心是交易流水，账户流水是从账户视角的交易流水。那对一笔交易，涉及到方方面面内容很多，有哪些需要记录的呢？考虑到交易记录将被用于风控和信用分析，能收集到的信息是越全面越好。

- 流水号：每一笔交易的流水号都不一样。需要根据业务情况详细设计流水号。这个号往往也是对交易表做分表分库的依据。
- 交易记录创建时间；
- 交易记录最后修改时间；
- 会计科目代码
- 关联的订单号，由商户提供；
- 订单名称、描述、关联的地址等信息；
- 费用信息，包括：结算货币类型、原始费用、实际费用等；
- 交易主体信息，记录主体 ID、类型、名字、账号、账号类型、使用的 IP 地址、手机号、平台、通知邮箱、当前位置等。这些信息虽然可以从主体表中获取，但考虑主体表信息随时会被修改，所以这里需要记录详细的各原始信息。
- 交易对手信息，记录对手主体的 ID，类型，名字，账号，账号类型，手机号，平台，通知邮箱等。
- 交易渠道信息，记录所使用的交易渠道的实体 id，渠道账户，渠道执行支付的时间、渠道侧返回的订单号等。如果有错误发生，还需要记录从渠道接收到的错误信息和错误码。

总结

如上内容，不管是账户还是交易，模型都很复杂。是否有必要记录这么多信息，如何在交易中使用这些模型，请关注后续文章。

3. 2 渠道侧处理

上一篇文章还遗留的很多问题，这里我们一步步详细介绍清结算中在渠道侧如何进行。这里的渠道侧，既包括银行，也包括第三方支付以及银联。

支付

上一篇文章中的小明通过工行在老熊公司买了一张 100 元的会员卡，工行按照支付金额的 0.1% 收取手续费，产生了如下会计分录

```
借： 银行存款-工行收款 100  
贷： 主营业务收入-会员卡 100  
借： 服务成本-工行手续费 0.1  
贷： 银行存款-工行收款 0.1
```

这里我们详细介绍在支付时的清结算过程，分别从银行直连、第三方支付的角度来说明。

银行直连

用户通过工行支付的款项，在银行侧并不是直接落地到老熊公司的结算账户上，而是先到一个中间账户上。这就需要了解银行侧的账户和资金处理流程。针对第三方支付和电商直连银行，在银行侧的账户和资金处理流程是不一样的。电商公司直连银行，不需要复杂的备付金管理。当电商公司（第三方支付公司类似）和工行签约开通支付接口后，工行会为这个接口开设一个结算账户。通过这个接口流转的资金最终会结算到这个账户上。这也是电商公司可以提现的一个账户。另外，为了方便资金清算，工行还会为电商公司开设一个收付账户，这个账户是直接对接线上资金处理的，这是工行内部账户，电商公司无法操作这个账户，但是可以看到这个账户的收付情况。

支付时，资金在工行侧的流转流程：

1. 用户提交支付请求，支付系统调用工行快捷支付接口执行支付。
2. 工行服务器检查用户账户余额和状态，如果余额不足或者状态异常，则停止支付。继续检查电商公司的收款账户的状态。如果状态正常，开始执行支付。资金从用户账户转到收付账户上。
 1. 工行采用 T+1 的结算，将 T 日用户支付的所有款项，扣除退款，扣除手续费等费用后，将剩余资金打入电商结算账户上。

而在商户侧，对前期所述的记账流程，我们需要有调整。用户付费不能直接进入公司存款账户，而是记在应收账款下。需等待银行完成清结算后，才能将商家在该银行所有的收款转到存款中。

用户付费时，会计分录：

```
借： 应收账款-工行收款 99.9  
      服务成本-工行手续费 0.1  
  
贷： 主营业务收入-会员卡 100
```

在电商侧执行日切，将当前的应收账款归集到存款上，在接收到工行对账单后，对这个日切结果也要对账。假定当前收入为 200 万元，手续费为 2 千元，对应的会计分录为：

借:	银行存款-工行	1,998,000
贷:	应收账款-工行收款	1,998,000

通过这个会计分录，怎么知道这一笔手续费是谁付的？要知道这只是从会计角度做的记录，在具体存储库的设计时，还需要添加更多的信息，包括交易发生的时间、会员卡号等信息。

对工行来说，这些资金都是行内流转，不涉及到跨行转账的问题。因此在银行内部的处理也比较简单，一般就是一个内部的信息流，分别将商家账户和用户账户的资金做了增减，并无实际的资金流转。

第三方支付平台

对于没有直连的银行，可以通过第三方支付来收款。第三方支付侧的资金处理，和银行的类似。以支付宝为例，当商家在支付宝开通支付接口后，支付宝为商家建立账户以及商户号。每个业务对应一个商户号。用户提交支付后，支付宝完成收款后，直接进行分润，扣除手续费，将剩余资金转移到商户号上。

借:	应收账款-支付宝会员账户收款	99.9
	服务成本-支付宝会员手续费	0.1
贷:	主营业务收入-会员卡	100

这里记为应收账款，因为 T+1 后，支付宝还要将资金按照商户的要求，转移到指定银行账户上。假定这个银行账户为建行的账户，当天的 收入为 200 万元，手续费为 2 千元，对应的会计分录为：

借:	银行存款-建行	1,998,000
贷:	应收账款-支付宝会员账户收款	1,998,000

那对于这一笔收款，支付宝是如何处理？这就涉及到备付金的问题了。

备付金

关于备付金，建议大家详细阅读[《支付机构客户备付金存管办法》](#)全文，对备付金的使用和管理有详细的介绍。当用户在电商网站（如淘宝网）购买商品，下单后，资金并不是立即进入商家的账户上，而是暂存在第三方支付公司。当用户确认接收到商品后，资金从第三方支付公司转到商家账户上。这个资金被称为备付金。即“指支付机构为办理客户委托的支付业务而实际收到的预收待付货币资金”。备付金由银行托管，备付金银行分为存管银行和合作银行。

- 存管银行只能有一家，负责处理备付金跨行收付，并对支付机构存放在各银行的备付金信息做归集，合并与监督。

- 合作银行可以有多家，可以办理针对本银行的备付金存取和监管。

和备付金相关的账户有三类：

- 存管账户：**可以以现金形式接收客户备付金、以银行转账方式办理客户备付金收取和支取业务的专用存款账户。针对备付金存管银行，可以一个省开设一个存管账户。只有存管账户才能够支持跨行付款。
- 收付账户：**可以以现金形式或以银行转账方式接收客户备付金、以银行资金内部划转方式办理客户备付金支取业务的专用存款账户。在同一个备付金合作银行只能开设一个收付账户。
- 汇缴账户：**仅支持同行收款以及退款时原路退回。在备付金存管和合作银行都可以开设。备付金银行应当于每日营业终了前，将备付金汇缴账户内的资金全额划转至支付机构的备付金存管账户或在同一备付金合作银行开立备付金收付账户。

有了收付账户，还有必要开设汇缴账户吗？这要看交易规模了，如果规模大，那是有必要的，因为有些地方银行可以给非常低的手续费，可以省一大笔钱。这几个账户都是**备付金专用的活期存款账户**。汇缴账户到收付账户的划拨，是通过银行自己行内转账进行；收付账户到存管账户，就走人行的大小额、超级网银或者同城系统进行划拨。当然，这些接口一般第三方支付是不能直接访问的，但可以通过银行提供的接口来进行。

这样在第三方支付公司，用户支付的资金首先进入汇缴账户或者收付账户，日终后，汇缴账户的资金全部汇总到收付账户上。在上述小明的例子中，如果小明使用的卡是招行的卡，在有备付金支持的情况下，小明支付的100元是通过招行的内部转账直接进入了支付宝在招行的备付金收付账户或者汇缴账户。这样将跨行转账变成行内资金划拨，可以减少通道费的支出，也使得资金到账更为迅捷。第三方支付备付金的使用和调拨是个专门的话题。这里不再详细展开。

充值

在爸爸公司指引下，资金沉淀成为电商公司孜孜以求的目标。用户充值既有利于提升支付体验，特别是对高频小额支付而言；由此也可以形成可观的资金沉淀，这对电商公司来说是个一举多得的好事。但此举是迈向违规的危险第一步。接之前的场景，老熊公司在工行开设了一个对公账户，用于收款，这个账户可以用结算账户。先考虑用户小明使用工行卡充值的场景。公司需要为每个用户开设一个账户，用来跟踪账户余额。这个账户有两种处理方式，所谓的虚户和实户。

虚户 指客户和商户的资金都存放在电商公司开设的对公账户上，老熊公司内部为每个实体维护一个虚拟账户。当客户给商家支付时，资金直接在虚拟账户上划拨，没有实际的资金流转，只有信息流。由于虚户是开设在电商平台上，所以也叫支付账户。大部分电商公司用的都是这种模式。

实户 指在银行侧为每个客户和商户在对公账户下开设二级账户。每个账户都是相互独立的。对于少数服务大客户的电商公司来说，使用这种模式也比较方便。相对支付账户，这被称为银行账户。

这里介绍虚户的情况。使用虚户时，电商需要为客户和商户建立内部账户。这个内部账户，对电商公司来说，需要记录在负债上。

回到充值的案例：用户使用工行的卡，给自己的账户充值100块钱，不考虑手续费【手续费处理方法支付】，会计分录：

借:	应收账款-工行收款	100
贷:	客户 A 账户	100

资金先进入应收账款，因为充值和支付一样，资金也是在清结算完成后才到账的。 用户在其他行充值情况应该如何处理？ 如果电商公司和这个银行有开通支付通道，那就会有对应的对公结算账户，充值款项就会在结算完成后，进入这个账户。如果电商和这个银行没有对接，需要通过其他第三方渠道，如支付宝、微信支付等来完成充值，对应的，资金也会进入第三方渠道。这和支付情况也是类似的。 不管用户用哪个卡充值，最终的钱都记录在客户 A 的虚拟账户上。

第三方支付在处理充值时流程和上述是类似的。但是当电商调用第三方支付接口来完成充值时，和银行不一样地方在于，这个充值是实时入账的。虽然银行并不是实时把充值的金额结算到第三方支付的银行账户上的，而是到 T+1 完成结算后才会到账。但对第三方支付而言，在银行接口确认成功后，就可以假定 T+1 银行肯定可以把钱结算给自己。因此可以实时把电商在第三方支付的账户的金额增加，也即实时到账。

提现

有充值，一般都需要提现。 可提现是一个危险的业务，提供资金逃离电商的途径。对充值和支付来说，就算出问题了，钱还在。而提现就麻烦了，一旦出问题，钱都没了。 对提现的账户和账务处理尤其谨慎。 电商提现的主要途径是银企直联、企业网银和第三方支付代付。

银企直连

对于商户和客户规模不大的公司，通过将公司内部的 ERP、财务系统等业务系统和银行接口对接，实现银企直连，可以让财务人员直接通过内部业务系统来打款。

企业网银

一般银行都提供的企业网银接口，支持同行批量打款（代付）功能。银行将企业对公账户扣款，打到对应的个人账户上。对于个人跨行取现，本质上来说，是将对公账户的资金转账到对私账户上，目前银行侧转账需要通过人行的大小额系统和超级网银来进行。人行系统并不直接对企业开放，银行通过企业网银来封装这些接口，批发或者零售给企业使用。

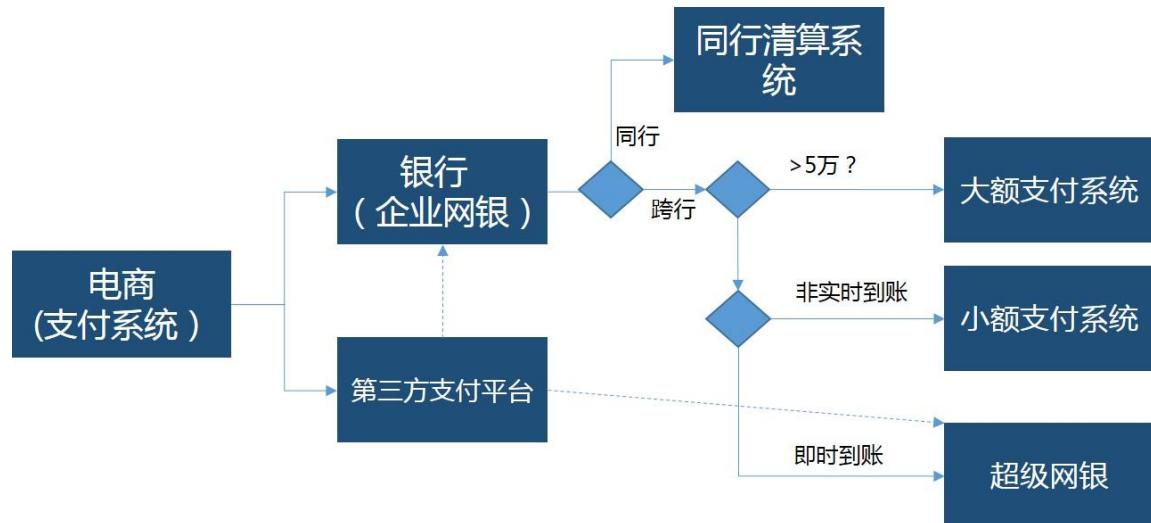
行内清算系统 银行内部转账一般通过这系统来进行，不限金额，实时到账，手续费低。对于同行提现，如上述案例，小明需要将零钱提现到工行账户上，老熊公司在工行也开设了用于收付的对公账户，则可以通过工行的行内清算系统，直接 100 元支付给小明。

小额支付系统 大小额支付系统同属于央行的中国现代化支付系统（CNAPS）。5 万以内的普通贷记业务可以通过央行的小额批量支付系统（BEPS）来进行，这是 7*24 小时运行，批量运行，收集到若干交易后统一打包处理，所以是非实时到账的，费用相对大额来说也比较低。此外，小额支付需要提供联行号，即支行信息，一般绑卡流程不会要求用户提供此类信息。

大额支付系统 大额实时支付系统（HVPS）每笔交易都实时发送，实时清算的，所以基本上能实时到账，跨行资金零在途。但大额系统运行的时间，仅限于工作日的 8:30 ~ 17:00 运行，节假日也不运行。目前对使用大额支付系统进行转账并没有设置最低资金量的要求，也就是一块钱也会给你转过去。但是费用较高，另外大额支付系统也需要支行信息（联行号）。

超级网银 全称是 网上支付跨行清算系统，2013年10月份正式投产运行。超级网银是对大小额支付系统的一个补充，接入机构不再限于银行，第三方支付也可以接入，所以有的第三方支付给商户提供的提现功能就是基于超级网银做的。7*24小时实时到账，单笔上限5万元。超级网银并不是所有的银行都支持，目前至少支持172家主要银行。此外，超级网银交易可以不需要联行号。

对电商来说，由于不能直接访问央行的这些接口，对接银行，通过银行来访问央行的接口，是主要的提现方式。但不同的银行，针对不同的提现场景，收费不一样。所以在具体实现提现的时候，还需要有提现路由（打款路由），从费率、支持的额度、到账时间等多个维度来评估和选择提现渠道。



第三方支付渠道

支付宝、微信等第三方支付公司一般也都提供代付服务，可以是通过文件来实现批量代付，也可以通过接口来实现提现。

1. 第三方支付与用户提现的银行有合作关系且银行提供实时到账接口，此类银行支持实时到账的提现操作；如果只提供准实时到账接口（例如2小时到账），则此类合作银行只支持准实时到账提现操作（支付宝为2小时到账）。
2. 第三方支付与用户提现的银行无合作关系，只能通过银行小额支付系统定时跑批，此类只支持2天内到账。

不管通过哪个途径来实现，提现的会计分录和充值相反，借记用户的虚拟账户，贷记对公账户存款。

借：客户 A 账户 100
贷：银行存款-工行 100

合规

本部分内容仅代表个人观点。每个公司的业务情况都不一样，一个业务是否合规，需要咨询法务人员。由于央行控制支付牌照的发放，现在牌照价格也是水涨船高，每一次交易都刷新了历史记录。作为支付从业人员，在这个伟大的时代，能够参与并旁观这些历史事件，也是非常难得的。对一般的互联网公司来说，现阶段这篇文章介绍渠道侧的清结算处理，下一篇文章将详细介绍在电商侧的相关处理，包括分润、优惠券等的处理。

3.3 电商侧处理

近期重点在梳理清结算部分的业务和设计。临近年关，也预祝读者们新春快乐，万事如意。

本文重点介绍支付清结算在电商侧的处理，这是系列文章中的第三篇，前两篇文章请参阅：

- [支付清结算之基本概念和入门](#)
- [支付清结算之渠道侧处理](#)

这篇文章的内容比较枯燥，就是一堆的业务对应的会计分录。下一篇文章将基于这个会计分录来设计账户结构。后续和银行、渠道的对账，也需要基于这些会计分录来进行。

支付

继续小明的案例，小明通过工行在老熊公司买了一张 100 元的会员卡，工行按照支付金额的 0.1% 收取手续费，产生了如下会计分录：

借： 应收账款-工行收款 $100 - 100 * 0.1\% = 99.9$

服务成本-工行手续费 $100 * 0.1\% = 0.1$

贷： 主营业务收入-会员卡 100

在电商侧执行日切，将当前的应收账款归集到存款上，在接收到工行对账单后，对这个日切结果也要对账。假定当前收入为 200 万元，手续费为 2 千元，对应的会计分录为：

借： 银行存款-工行 $2,000,000 - 2,000 = 1,998,000$

贷： 应收账款-工行收款 1,998,000

外部结算

如果小明买的是其他公司（凤凰公司）的会员卡，该卡由老熊公司代理销售，代理价格是 90 元。这个流程会更复杂。买断式的代理，和仅仅支付手续费的代理在记账上略有区别。这里仅提供供参考的版本，具体记账的会计科目需要按照公司的情况来具体处理。

老熊公司接收到凤凰公司发送过来的 100 张会员卡，每张卡售价是 100 元。这些卡作为预售的代销商品入库，记录到代销商品中。其会计分录如下：

借： 代销商品-凤凰会员卡 $90 * 100 = 9,000$

贷：代销商品款-凤凰会员卡 90*100 = 9,000

对应的会员卡信息，每张卡的卡号、价格等信息，可以记录到明细表中。

老熊公司销售出一张会员卡给小明，产生的会计分录如下：

借：应收账款-工行收款 99.9

服务成本-工行手续费 0.1

贷：主营业务收入-会员卡 100

借：主营业务成本-会员卡 90

贷：代销商品-凤凰会员卡 90

借：代销商品款-凤凰会员卡 90

贷：应付账款-凤凰会员卡 90

这里是将收入记录到主营业务收入的科目下，实际情况应该按照公司的会计要求来进行。

老熊公司当天销售了 10 张卡，银行将当天的收入结算给老熊公司。这个可以单独分录，也可以和银行的其他结算一起分录：

借：银行存款-工行 9,990

贷：应收账款-工行收款 9,990

老熊公司当天将卡收入结算给凤凰公司，未考虑税费的问题，会计分录如下：

借：应付账款-凤凰会员卡 9,000

贷：银行存款 9,000

促销

常用促销方式包括代金券、折扣券、买赠、满减等，以下简单介绍各个方式的记账。

代金券

对代金券的财务处理目前没有统一的标准，会计处理方法因公司核算方式不同会有多种，有营销费用，销售折扣，主营业务成本等方式。在这个案例中，我们假定老熊公司发放了 100 张优惠券，每张价值 10 元。会计分录：

借：营销成本-通用优惠券 1000

贷：预计负债-通用优惠券 1000

当用户使用优惠券购买商品时，10 元的优惠券，用户实际付款是 90 元，手续费按照 90 元 *0.1% 来计算。会计分录：

借:	应收账款-工行收款	89.91
	服务成本-工行手续费	0.09
	预计负债-通用优惠券	10
贷:	主营业务收入-会员卡	100

这批优惠券到期后，实际发放了 80 张，还有 20 张需要回收，每张价值还是 10 元，回收时会计分录：

借:	预计负债-通用优惠券	200
贷:	营销成本. 通用优惠券	200

这种方式处理优惠券，是按照使用优惠券之前的价格，也就是 100 元来计算增值税，公司所得税会相应扣减，但处理起来也比较麻烦。还有一种简单的方式是直接在用户消费的时候记账：

借:	应收账款-工行收款	89.91
	服务成本-工行手续费	0.09
贷:	主营业务收入-会员卡	90

可以在明细账中记录用户使用的优惠券。

打折销售

折扣销售时，和普通销售一样处理，金额按照打折后的来计算。老熊公司促销，8 折优惠，小明用 80 块钱买了张会员卡，会计分录如下：

借:	应收账款-工行收款	$80 - 0.08 = 79.92$
	服务成本-工行手续费	$80 * 0.1\% = 0.08$
贷:	主营业务收入-会员卡	80

买赠

买赠和打折销售类似，需要按照比例来分摊。老熊公司推出买一增一活动，买一张 100 元的会员卡，赠送一张价值 50 元的点播卡。会计分录如下：

借:	应收账款-工行收款	$100 - 0.1 = 99.9$
	服务成本-工行手续费	$100 * 0.1\% = 0.1$
贷:	主营业务收入-会员卡	$100 * 100 / (100 + 50) = 66.67$
	主营业务收入-点播卡	$50 * 100 / (100 + 50) = 33.33$

满减

满减活动的处理和买赠类似，需要按比例来分摊。老熊公司推出满 200 减 50 的活动，小明买了一张 100 元会员卡，1 张 50 元点播卡，1 张 50 元游戏卡。也就是 150 元买了 3 张卡，每张卡的收入按比例来分摊，会计分录如下：

借： 应收账款-工行收款	200-0.2 = 199.8
服务成本-工行手续费	200*0.1% = 0.2
贷： 主营业务收入-会员卡	100*(200-50)/200 = 75
主营业务收入-点播卡	50*(200-50)/200 = 37.5
主营业务收入-游戏卡	50*(200-50)/200 = 37.5

实物购买以及税务问题

实物购买涉及到送货费用、税费等。送货费用每个公司处理起来差异较大，这里不介绍。在税费处理上，一般是在计算业务收入时扣除。实物按照 17% 的增值税来扣减。如小明在老熊公司买了 100 块钱的卡通熊玩偶，记账如下：

借： 应收账款-工行收款	99.9
服务成本-工行手续费	0.1
贷： 主营业务收入-卡通熊	100/1.17 = 85.47 元
应交税费—应交增值税	100/1.17*17% = 14.53 元

退换货

退货根据销售的不同阶段，采取相应的冲销。在货款到对公账户前退货，则对冲应收账款；如果是货款已经到公司银行账户了，则对冲银行存款。换货可以按先退货再购买的方式来记账。

充值与提现

参考[支付清结算之渠道侧处理](#)一文的充值部分。和支付类似，用户充值也分为两个步骤，第一步是执行充值操作，充值到公司对公账户上，但是资金并不是立即到账的，这个过程的会计分录如下；在第二天资金到账后，应收账款变为公司的存款，这个过程同支付。

借： 应收账款-工行收款	99.9
服务成本-工行手续费	0.1
贷： 客户账户-小明	100

提现流程和充值相反，会计分录如下：

借： 客户账户-小明	100
服务成本-工行手续费	0.1
贷： 应付账款-工行	100.1

总结

上述罗列了电商侧平时会碰到的一些账务处理。这些账务处理，还需要依托电商的账户系统，留下下一篇详细介绍。

3.4 账户体系

在设计支付系统前，首先需要完成账户体系的梳理。账户是用来记录会计科目所反映的业务内容的工具，它根据会计科目来开设的。因而在设计账户体系时，首先需要完成会计科目的设置，之后按照会计科目来设置账户。

一、会计科目

如[上文](#)所述，会计科目是会计对象具体内容分类的标志。会计科目分类，一般按照公司的规模和业务复杂度，划分为3~5级，甚至更多。

大类别

即按照经济要素，根据我国企业会计制度要求（最新版本为2016年会计科目表），划分为资产类、负债类、所有者权益类、成本类、损益类和共同类六大会计科目。

总账科目

即按照会计科目的性质，对大类别进行细分，产生二级分类。比如资产类科目，会细分为库存现金、银行存款、应收账款、预付账款、贷款等科目。总账科目是最关键的分类，它是设置账簿、记账、编制会计报表的基础。也称为一级科目。

明细科目

根据公司情况对总账科目进行再分类，比如银行存款，进一步细分为人民币存款、日元存款、新台币存款等。如有需要，还可以进一步细分科目。最低级别的科目，称为明细科目，为设置明细账目和进行详细分析提供依据。

按照会计周期内期末是否有余额，也分为实账户和虚账户。

二、科目设计

2.1 资产类账户

用来反映资产增加、减少以及增减变动结果的账户。和支付系统相关的主要资产类账户有：银行存款、应收账款、预付账款、库存商品、发出商品等。资产增加登记在借方，减少登记在贷方，期末有余额的话，一般出现在借方。在一个会计期间，所有借方金额的累加为“借方本期发生额”，所有贷方金额的累加为“贷方本期发生额”。

资产账户的余额=借方期初余额+借方本期发生额-贷方本期发生额。

为了跟踪在每个银行的存款变更情况，需要对公司各个银行开通的收款账户设置对应的银行存款账户、应收账款账户。在小明购买会员卡的案例中，资产类账户包括：

科目	一级科目	二级科目
资产类	100 银行活期存款	001 工商银行
	101 银行定期存款	002 农业银行
	102 在途调拨款项	003 中国银行
	110 应收账款	004 建设银行
	120 预付账款	005 交通银行

1. 银行活期存款，这是一个总账账户，记录电商公司在各个银行的总活期存款。
2. 应收账款，这是一个总账账户，记录在银行的应收账款，这是虚账户，期末无余额。
3. 银行活期存款-工行，这是一个明细账户，对应在工行的对公账户的存款变化；
4. 应收账款-工行，这是一个明细账户，记录在工行的收款情况，这是虚账户，期末无余额。

2.2 负债类账户

负债类账户也是实账户，记账规则跟资产类相反，负债增加记为贷，负债减少记为借，期末如有余额，一般在贷方，表明期末有债务实有额，负债类账户的余额计算：

$$\text{贷方期末余额} = \text{贷方期初余额} + \text{贷方本期发生额} - \text{借方本期发生额}.$$

从支付系统的角度，电商公司的自有账户，包括针对个人的账户和针对商户的账户，一般放在负债类账户下，此外，应付账款、预收账款、应交税费等，也是负债类账户。

科目 一级科目 二级科目

负债类201 个人余额账户 201001 个人余额账户
202 企业余额账户 202001 企业余额存款
203 交易担保金
204 代收业务资金
220 其他应付款项

2.3 所有者权益类账户

所有者权益类账户用来反映所有者权益增加、减少和变动结果的账户，记账规则跟负债类账户一致：所有者权益增加记为贷，减少记为借。和支付系统有关的所有权账户包括 本年利润、利润分配等账户。企业取得的收入最终会使得所有者权益增加，因此收入类账户的记账方法跟所有者权益一致：增加记为贷，减少或者转销记为借，通常该账户期末无余额（因为期末收入都会转为所有者权益，如未分配利润等），属于虚账户。

2.4 损益类账户

损益类账户分为收入类和费用类账户。

收入类账户指各种收入、补贴、投资收益，如主营业务收入、其他业务收入和营业外收入等，增加记为贷，减少记为借。

企业在日常经营活动中会发生各种各样的耗费，这些耗费在会计学上称为成本费用，它们是收入的抵减项目，在抵销收入之前，可以视为一种资产，因此成本费用类账户的记账规则跟资产类一样：增加记为借，减少或者转销记为贷。费用类账户包括：主营业务成本、其他业务成本、营销费用等。

按照企业会计制度的规定，损益类账户的科目余额，应该结转入利润分配科目，期末余额为零，为虚账户。

在本案例中，损益类账户包括：

1. 主营业务收入，这是总分类账户。
2. 主营业务收入-会员卡，针对会员卡业务的收入。
3. 营销费用，这是总分类账户。

4. 营销费用-优惠券，用来跟踪优惠券相关的支出。
5. 渠道费用，这是总分类账户。
6. 渠道费用-工行： 用来跟踪在工行的渠道费用支出。

2.5 成本类账户

有成本核算的企业需要设立的账户，包括生产成本、劳务成本等，本文暂不涉及。

2.6 共同类账户

对于有支付牌照、可以执行清结算的支付平台上，共同类账户用于管理待清算的充值款项。

科目	一级科目	二级科目
----	------	------

共同类401 待清算充值款

- 402 待清算收款
- 403 待清算支付款
- 404 待清算提现款
- 405 待清算代付款

三、账户体系

一般支付系统为了简化处理，一开始仅设置资产类、负债类和共同类账户。 随着公司的发展，可以逐步增加其他的科目设置。



四、账户结构

如前述文章介绍，我们采用复式借贷记账法。对于分户账，或者说明细账，如下示例：

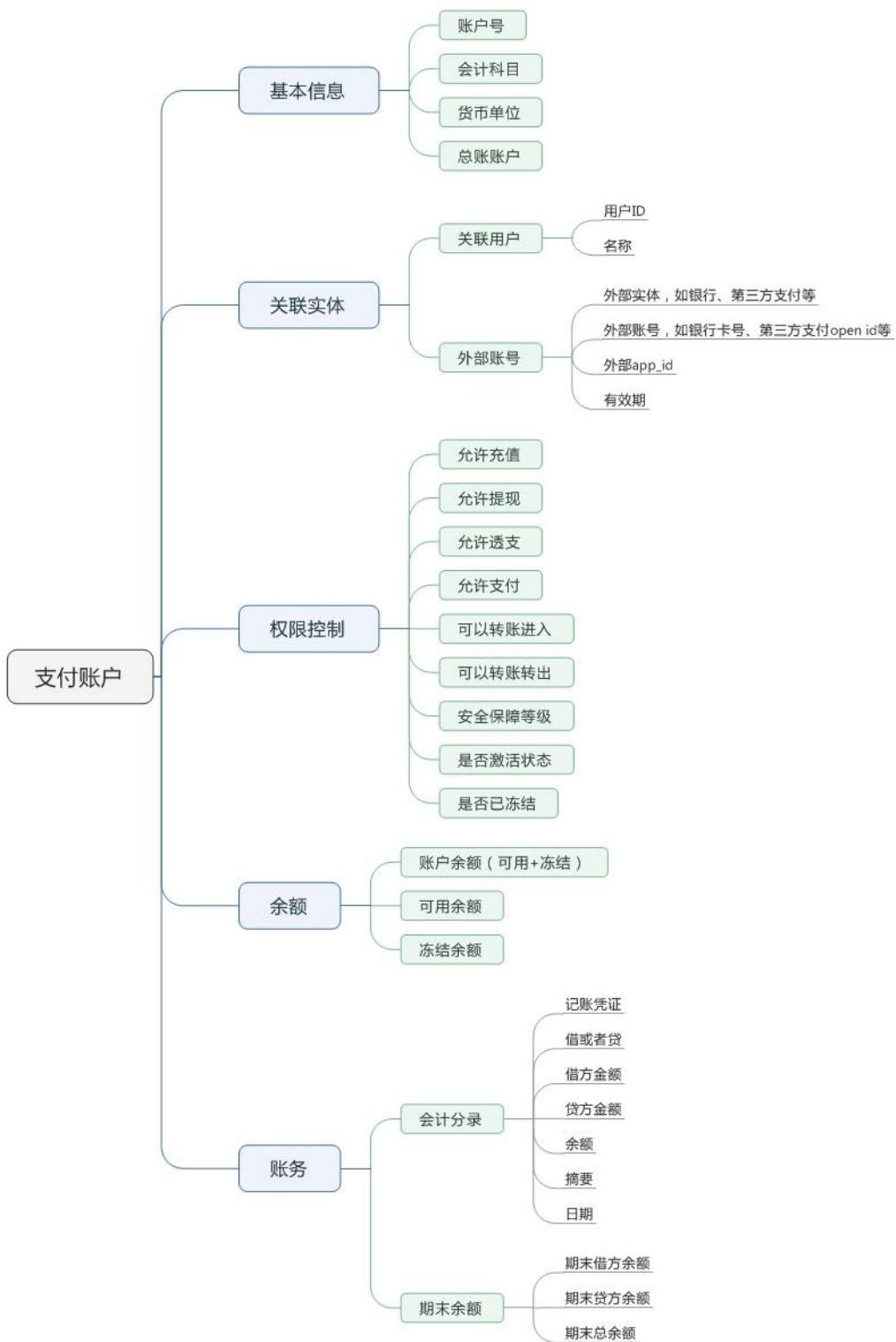
应收账款-工行收款							
日期	凭证号数	摘要	借方	贷方	借或贷	余额	
2017-02-03 11:01:09	P2000001	购买会员卡	99.9		借	99.9	
2017-02-03 11:01:10	P2000002	购买会员卡	99.9		借	199.8	
2017-02-04 1:00:01		本期发生额及余额	199.8		借	199.8	

在这个实例中，账户中账务相关的结构包括：

- 账户名称：如上述的“应收账款-工行收款”
- 会计分录：除了登记借方金额、贷方金额，还需更新账户余额
- 期末借方余额、期末贷方余额、期末余额：按期定时计算。在日切时，计算日发生额和余额。在按月、季度和年作为会计周期时也采用类似的方法处理。除了日切是必须的，其它时间段的处理是根据财务需要来实现。

在实现上，账户的各个属性更新时间并不一致，所以在设计账户表的时候，可以按照更新时机来划分表。

参考 [账户设计](#) 一文，总的来说，账户的结构如下图所示，包括基本信息、关联实体、权限控制、余额和账务相关信息。



在存储上，账务相关信息一般是和账户其他信息相互独立处理，处理账务相关信息的子系统被称为账务子系统或者记账子系统。

3.5 账户和账务处理

2016年10月8日从IT系统设计角度写了一篇[账户设计](#)的文章。这里结合清结算的业务，详细介绍支付清结算中的账户和账务处理。

这是清结算系列的第四篇文章，本文重点介绍清结算中的账户和账务的处理。请务必阅读这几篇文章以便理解这里的流程。

- [支付清结算之基本概念和入门](#)
- [支付清结算之渠道侧处理](#)
- [支付清结算之电商侧处理](#)

一、账户体系

在设计清结算系统前，首先需要完成账户体系的梳理。账户是用来记录会计科目所反映的业务内容的工具，它根据会计科目来开设的。账户有多种维度的分类。按照经济内容来说，账户分为资产类账户、负债类账户、所有者权益类账户、损益类账户、成本类账户和共同类账户。按照会计周期内期末是否有余额，也分为实账户和虚账户。

资产类账户

用来反映资产增加、减少以及增减变动结果的账户。和支付系统相关的主要资产类账户有：银行存款、应收账款、预付款项、库存商品、发出商品等。资产增加登记在借方，减少登记在贷方，期末有余额的话，一般出现在借方。在一个会计期间，所有借方金额的累加为“借方本期发生额”，所有贷方金额的累加为“贷方本期发生额”。

资产账户的余额=借方期初余额+借方本期发生额-贷方本期发生额。

为了跟踪在每个银行的存款变更情况，需要对公司在各个银行开通的收款账户设置对应的银行存款账户、应收账款账户。在小明购买会员卡的案例中，资产类账户包括：

1. 银行存款，这是一个总账账户，记录电商公司在各个银行的总存款。
2. 应收账款，这是一个总账账户，记录在银行的应收账款，这是虚账户，期末无余额。
3. 银行存款-工行，这是一个明细账户，对应在工行的对公账户的存款变化；
4. 应收账款-工行，这是一个明细账户，记录在工行的收款情况，这是虚账户，期末无余额。

负债类账户

负债类账户也是实账户，记账规则跟资产类相反，负债增加记为贷，负债减少记为借，期末如有余额，一般在贷方，表明期末有债务实有额，负债类账户的余额计算：

贷方期末余额=贷方期初余额+贷方本期发生额-借方本期发生额。

从支付系统的角度，电商公司的自有账户，包括针对个人的账户和针对商户的账户，一般放在负债类账户下，此外，应付账款、预收账款、应交税费等，也是负债类账户。

所有者权益类账户

所有者权益类账户用来反映所有者权益增加、减少和变动结果的账户，记账规则跟负债类账户一致：所有者权益增加记为贷，减少记为借。和支付系统有关的所权账户包括 本年利润、利润分配等账户。企业取得的收入最终会使得所有者权益增加，因此收入类账户的记账方法跟所有者权益一致：增加记为贷，减少或者转销记为借，通常该账户期末无余额（因为期末收入都会转为所有者权益，如未分配利润等），属于虚账户。

损益类账户

损益类账户分为收入类和费用类账户。

收入类账户指各种收入、补贴、投资收益，如主营业务收入、其他业务收入和营业外收入等，增加记为贷，减少记为借。

企业在日常经营活动中会发生各种各样的耗费，这些耗费在会计学上称为成本费用，它们是收入的抵减项目，在抵销收入之前，可以视为一种资产，因此成本费用类账户的记账规则跟资产类一样：增加记为借，减少或者转销记为贷。费用类账户包括：主营业务成本、其他业务成本、营销费用等。

按照企业会计制度的规定，损益类账户的科目余额，应该结转入利润分配科目，期末余额为零，为虚账户。

在本案例中，损益类账户包括：

1. 主营业务收入，这是总分类账户。
2. 主营业务收入-会员卡，针对会员卡业务的收入。
3. 营销费用，这是总分类账户。
4. 营销费用-优惠券，用来跟踪优惠券相关的支出。
5. 渠道费用，这是总分类账户。
6. 渠道费用-工行： 用来跟踪在工行的渠道费用支出。

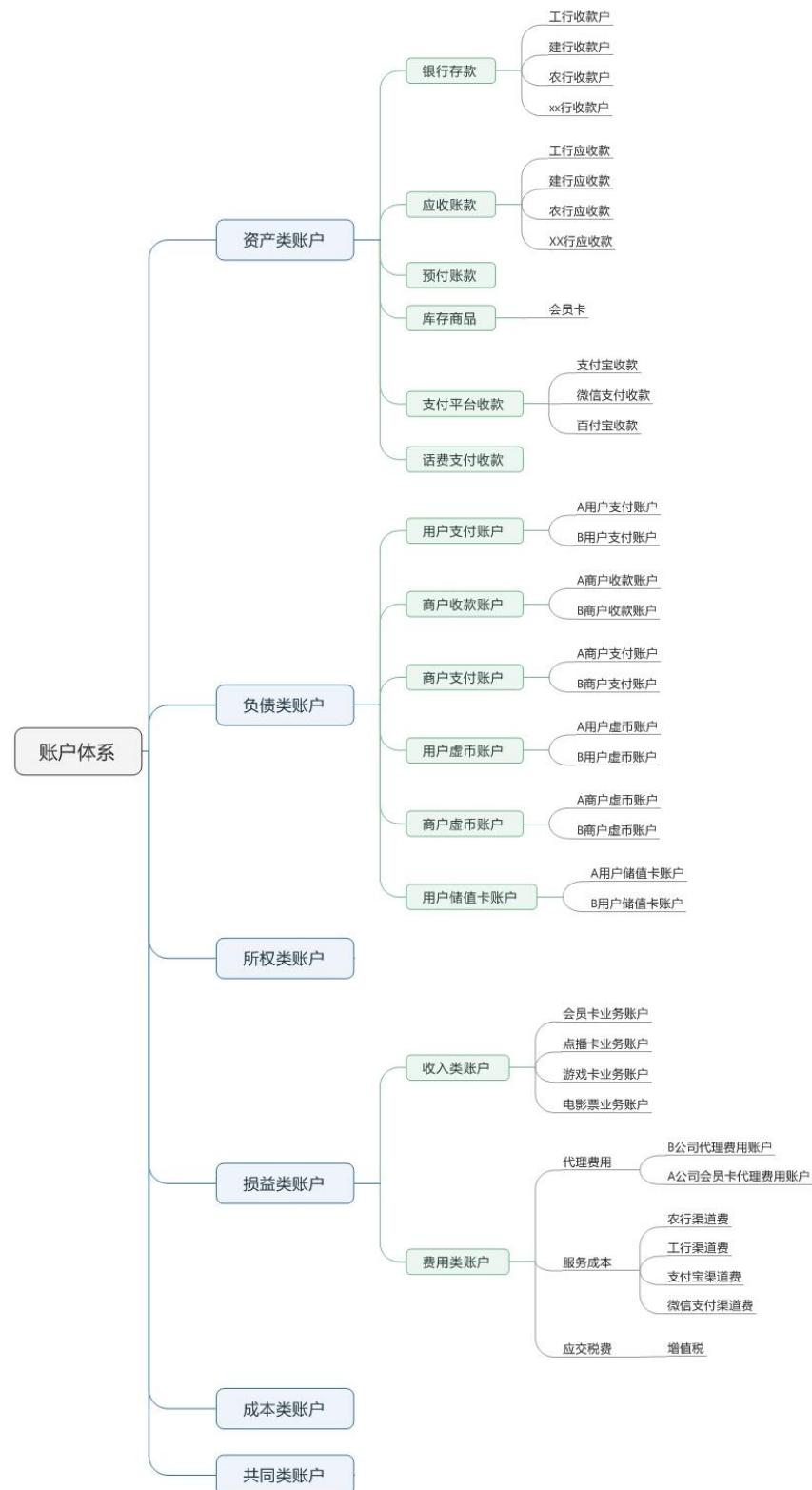
成本类账户

有成本核算的企业需要设立的账户，包括生产成本、劳务成本等，本文暂不涉及。

共同类账户

这是反映特殊经济业务的账户，本文暂不涉及。

账户体系



二、账户结构

如前述文章介绍，我们采用复式借贷记账法。对于分户账，或者说明细账，如下示例：

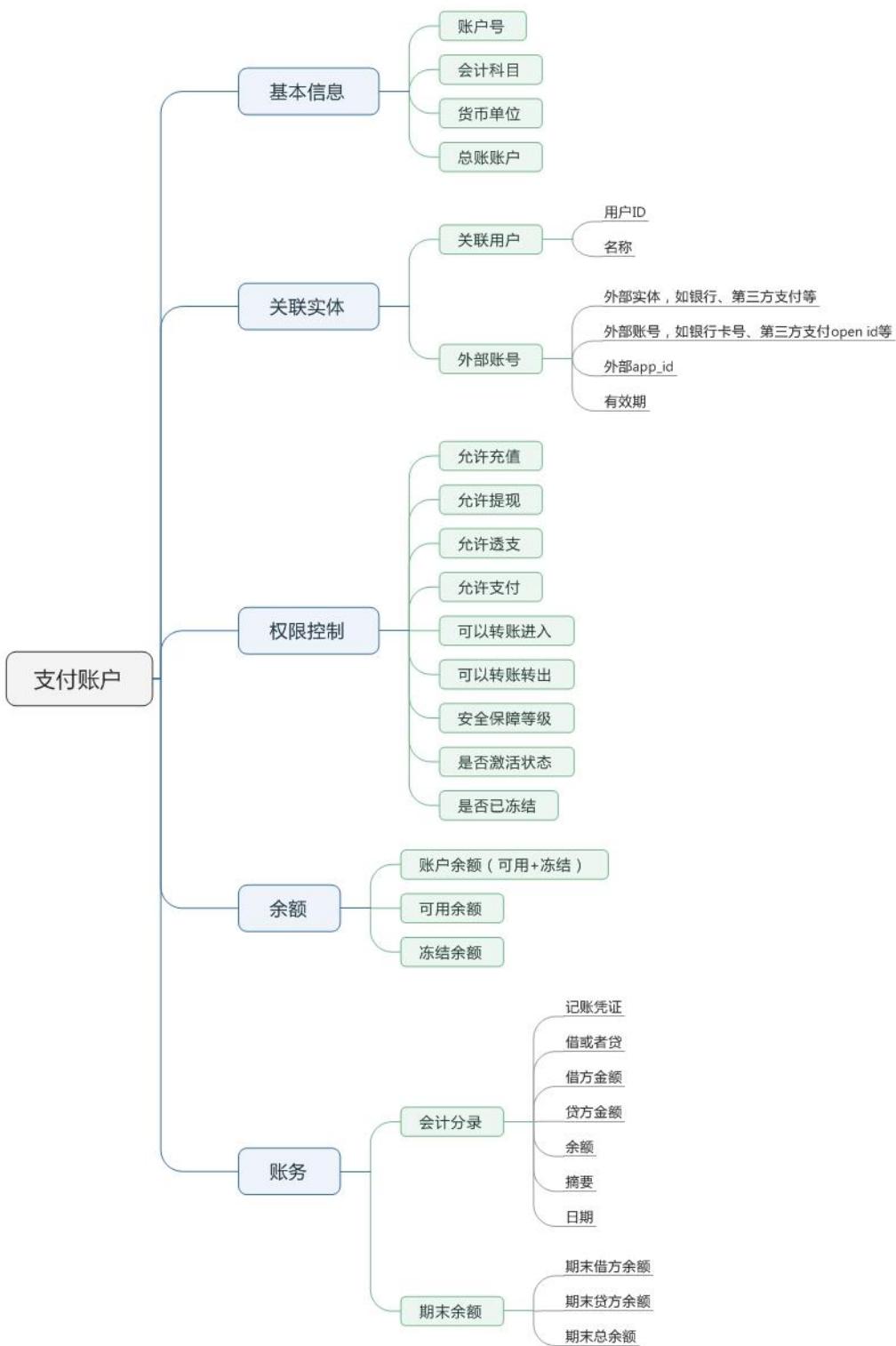
应收账款-工行收款							
日期	凭证号数	摘要	借方	贷方	借或贷	余额	
2017-02-03 11:01:09	P2000001	购买会员卡	99.9		借	99.9	
2017-02-03 11:01:10	P2000002	购买会员卡	99.9		借	199.8	
2017-02-04 1:00:01		本期发生额及余额	199.8		借	199.8	

在这个实例中，账户中账务相关的结构包括：

- 账户名称：如上述的“应收账款-工行收款”
- 会计分录：除了登记借方金额、贷方金额，还需更新账户余额
- 期末借方余额、期末贷方余额、期末余额：按期定时计算。在日切时，计算日发生额和余额。在按月、季度和年作为会计周期时也采用类似的方法处理。除了日切是必须的，其它时间段的处理是根据财务需要来实现。

在实现上，账户的各个属性更新时间并不一致，所以在设计账户表的时候，可以按照更新时机来划分表。

参考 [账户设计](#) 一文，总的来说，账户的结构如下图所示，包括基本信息、关联实体、权限控制、余额和账务相关信息。



在存储上，账务相关信息一般是和账户其他信息相互独立处理，处理账务相关信息的子系统被称为账务子系统或者记账子系统。

三、支付流程

接着之前的小明购买会员卡的案例，不考虑优惠券和卡采购的情况，会计分录：

借： 应收账款-工行收款 $100 - 100 \times 0.1\% = 99.9$

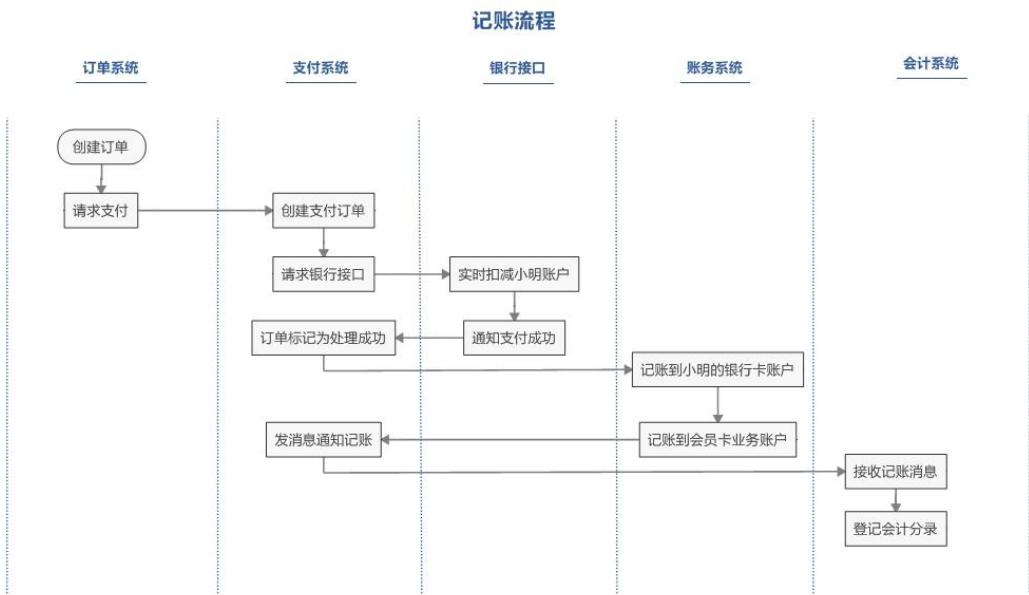
服务成本-工行手续费 $100 \times 0.1\% = 0.1$

贷： 主营业务收入-会员卡 100

在线上的实时处理流程如下：

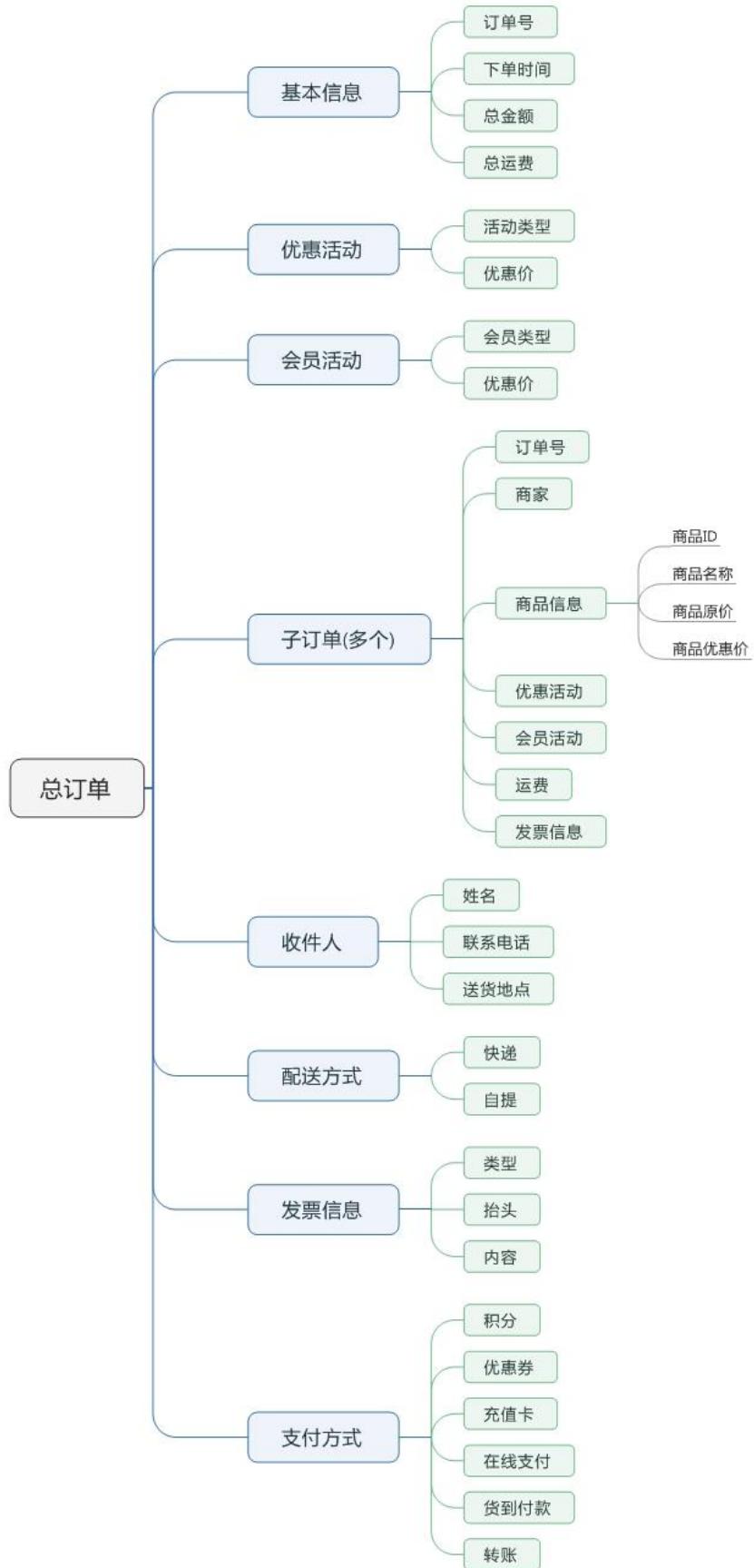
1. 用户购买会员卡，提交订单，会员卡向订单系统请求生成订单，订单系统向支付系统发出支付请求；
2. 支付系统生成支付记录，并向银行发出请求；
3. 银行实时从小明的银行卡账户上扣款 100 元，通知支付系统小明支付成功；
4. 支付系统账务子系统在自己的账户体系中记录小明的这一笔消费支出，给会员卡业务账户增加对应的资金，通知会员卡系统发送卡给小明。
5. 支付系统发送消息异步通知会计系统进行记账。

这 5 个步骤都是线上的流程，在此过程中，各个子系统之间的交互如下图所示。我们逐步分析这里涉及到的对象。



四、支付订单

这个流程中，首先生成的是支付订单。这是一个比较简单的订单，仅涉及到一个商家和一个商品。在比较复杂的电商场景中，一个订单会涉及到多个商家、多种商品以及对应的优惠活动。也就是，一个总订单会被拆分为多个子订单。这部分内容将在后续的订单系统设计一文中详细介绍。而订单中和资金相关的内容，都需要在账户体系中建立对应的科目和账户。在请求支付时，只会将总订单提交支付，拆分子订单是在订单系统中完成的。



针对上述场景，为了简化处理，假定老熊公司当天总共完成了三笔会员卡交易，支付订单如下：

订单号	下单时间	总支付金额	总运费
1000001	2017-02-03 11:00:09	100	0
1000002	2017-02-03 11:00:10	100	0
1000003	2017-02-03 11:00:11	100	0

五、支付记录

在这个流程中，订单系统向支付系统请求支付时，支付系统将产生支付记录（支付订单）。支付记录内容比较多，这些数据是后续进行记账的基础。



上述的三个订单，两笔通过工行支付，一笔通过支付宝支付，其产生的支付记录如下，此处省略了其他和记账无关的字段内容：

订单号	支付流水号	创建时间	支付时间	支付方式	支付渠道	记账凭证	对账凭证
1000001	20170203119001	2017-02-03 11:00:09	2017-02-03 11:01:09	工行借记卡	快捷支付-工商银行	P2000001	P30001
1000002	20170203119002	2017-02-03 11:00:10	2017-02-03 11:02:09	工行借记卡	快捷支付-工商银行	P2000002	P30001
1000003	20170203119003	2017-02-03 11:00:11	2017-02-03 11:03:09	广发信用卡	支付宝	P2000003	P30002

这里需要注意的几个属性：

1. 订单号：这是总订单号。支付系统不再对订单进行拆分。订单拆分是订单系统的功能。
2. 支付流水号：在支付记录中，针对每个（总）订单号，会有对应的支付流水号。
如果用户使用组合支付，如上述场景，小明使用余额支付了 20 元，使用银行卡支付了剩余的 80 元，那这将产生 2 个支付流水号。为了避免洗钱风险，简化订单处理，包括淘宝在内，现在一般都不再提供组合支付的支持。
3. 支付方式和支付渠道：用户选择的支付方式和实际执行支付的渠道可以是不一样的。比如用户选择了广发信用卡来支付，但实际上电商公司没有直接对接农行，而是通过支付宝来对接，那对应的支付渠道就是支付宝。
4. 本条记录在支付成功后，会产生记账凭证和对账凭证。这一条记录将产生多条会计分录，记账凭证是关联这些会计分录和支付记录的字段。对账凭证是根据对账周期来分配的。在日切后，对账凭证号相应的也会做更新。

在产生支付记录后，在上述流程的第 5 步通过消息机制来异步触发记账流程。账务系统接收到记账消息后，开始更新账户信息。记账分为两个阶段：

- **支付记账**，针对线上的账户实时更新的需求，需要让用户及时看到账户余额和订单状态，账务信息记录到用户和商户上，采用单边账的形式。
- **会计记账**，采用复式记帐法，满足会计记账需求，记录会计分录和余额，为对账和清结算提供支持。

六、支付记账

支付记账是在支付流程中完成的，目的是让用户完成购买后，能够立即看到支付结果和账户余额。为了提升性能，支付记账一般采用单边账的形式，即将会计分录登记在用户侧或者商户侧。

在上述案例中，第 6 步处理，在服务器上与银行侧同步登记一笔从小明银行卡的支出，并在会员业务账户上登记一笔收入。如果使用的是零钱支付，这一个步骤就很重要，从零钱账户上扣除费用计算余额，添加对应的消费记录，是在一个事务中完成。

七、会计记账

会计记账采用复式记账，不同业务记账方式也不一样。小明买卡的案例中，需要记录的条目有：

- 在工行收款账户下，登记 99.9 的借记 条目
- 在工行手续费的账户下，登记 0.1 元的借记条目
- 在主营业务收入-会员卡的账户下，登记 100 元的贷记条目。

这 3 条记录是通过事务处理一次生成。当天发生的三笔交易，产生的记账内容如下：

日期	凭证号数	科目	摘要	借方	贷方	借或贷
2017-02-03 11:01:09	P2000001	应收账款-工行收款	购买会员卡	99.9		借
2017-02-03 11:01:09	P2000001	渠道费用-工行	购买会员卡	0.1		借
2017-02-03 11:01:09	P2000001	主营业务收入-会员卡	购买会员卡		100	贷
2017-02-03 11:02:09	P2000002	应收账款-工行收款	购买会员卡	99.9		借
2017-02-03 11:02:09	P2000002	渠道费用-工行	购买会员卡	0.1		借
2017-02-03 11:02:09	P2000002	主营业务收入-会员卡	购买会员卡		100	贷
2017-02-03 11:03:09	P2000003	应收账款-支付宝收款	购买会员卡	99.9		借
2017-02-03 11:03:09	P2000003	渠道费用-支付宝	购买会员卡	0.1		借
2017-02-03 11:03:09	P2000003	主营业务收入-会员卡	购买会员卡		100	贷

实际实现上，科目一列，使用账号 ID 来替代。每个账户的本期发生额，可以在另一个表中单独异步计算。

八、对账

在会计上，对账分三个部分：账证核对、账账核对和账实核对，做到账证相符、账账相符和账实相符。在电商支付系统中，需要完成的对账工作包括内部对账、外部对账和资金对账。其中外部对账又分为和支付渠道的对账、和商户的对账以及和用户的对账。这里简单介绍每个对账流程以及对记账的影响，详细的对账和轧账流程，将在下一篇文章中说明。



内部对账

内部对账的内容包括：

1. 核实账户系统中的账务与支付记录的一致性；
2. 核实会计系统中的账务与支付记录的一致性。

这是后续账账核对和账实核对的基础，也是对外对账的基础。这两个对账任务一

般是在后台定时运行（5分钟运行一次），除非系统有bug或者发生故障，内部对账一般不会出现差错。如有差错，也需要人工处理。

渠道对账

一般银行、第三方支付提供T+1的对账单，这是执行渠道对账的依据。在上述案例中，支付系统每天拉取工行前一天的对账单，核对交易流水。与此同时，按照从工行获取的对账单，记录资金归集的账务。

接收到工行对账单后，按照对账单生成凭证：

日期	记账凭证	对账凭证	科目	借方	贷方	借或贷
2017-02-04 03:01:09	P2000001	P30001	应收账款-工行收款		99.9	贷
2017-02-04 03:01:09	P2000001	P30001	渠道费用-工行		0.1	贷
2017-02-04 03:21:09	P2000002	P30001	应收账款-工行收款		99.9	贷
2017-02-04 03:21:09	P2000002	P30001	渠道费用-工行		0.1	贷
2017-02-04 03:21:09	F2000002	P30001	银行存款-工行	199.8		借
2017-02-04 03:21:09	F2000002	P30001	渠道费用-工行	0.2		借
2017-02-04 03:41:09	P2000003	P30002	应收账款-支付宝收款		99.9	贷
2017-02-04 03:41:09	P2000003	P30002	渠道费用-支付宝		0.1	贷
2017-02-04 03:41:09	F2000003	P30002	银行存款-支付宝	99.9		借
2017-02-04 03:41:09	F2000003	P30002	渠道费用-支付宝	0.1		借

注意上述的日期、凭证号，以及借贷关系。

账账核对

完成渠道对账后，需要进行日结和试算平衡：

1. 总分类账各账户本期借方发生额合计与贷方余额合计是否相等；
2. 总分类账各账户借方余额合计与贷方发生额合计是否相符；
3. 核对各种明细账及现金、银行存款日记账的本期发生额及期末余额同总分类账中有关账户的余额是否相等。

从科目维度，计算：

科日期初余额+科目当日发生额=科目期末余额

下级科目余额总和=上级科目余额（科目总分检查）

账实核对

对电商公司来说，最重要的账实核对，是验证银行存款的变化和实际资金流向是一致的。一般是需要登录到银行网银系统中来人工核实。如果对接的银行多，银行提供网银对账单，也可以自动进行，查询出入款总额。

详细的对账和轧账流程，将在下一篇文章中说明。

结束语

本文主要介绍支付清结算中的账户和账务的处理。在此期间，有不少同学询问是否可以详细介绍某一个记账或者账户应该如何设计，希望能够针对某一主题做进一步说明。清结算是一个很专业的话题，这个专业不是计算机专业，而是会计专业。每个公司的账户和账务处理都有自己的要求和特点。这一系列文章，主要是从软件开发的角度来协助大家梳理清结算相关的基础知识，让大家和会计同学对话的时候有一个基础，或者说共同语言。具体的账户、账务、会计处理流程，需要和公司会计详细沟通。关于清结算系统的设计和实现，将在支付系统设计系列中介绍。

3.6 账户和账务处理

2016年10月8日从IT系统设计角度写了一篇[账户设计](#)的文章。这里结合清结算的业务，详细介绍支付清结算中的账户和账务处理。

这是清结算系列的第四篇文章，本文重点介绍清结算中的账户和账务的处理。请务必阅读这几篇文章以便理解这里的流程。

- [支付清结算之基本概念和入门](#)
- [支付清结算之渠道侧处理](#)
- [支付清结算之电商侧处理](#)

一、账户体系

在设计清结算系统前，首先需要完成账户体系的梳理。账户是用来记录会计科目所反映的业务内容的工具，它根据会计科目来开设的。账户有多种维度的分类。按照经济内容来说，账户分为资产类账户、负债类账户、所有者权益类账户、损益类账户、成本类账户和共同类账户。按照会计周期内期末是否有余额，也分为实账户和虚账户。

资产类账户

用来反映资产增加、减少以及增减变动结果的账户。和支付系统相关的主要资产类账户有：银行存款、应收账款、预付账款、库存商品、发出商品等。资产增加登记在借方，减少登记在贷方，期末有余额的话，一般出现在借方。在一个会计期间，所有借方金额的累加为“借方本期发生额”，所有贷方金额的累加为“贷方本期发生额”。

资产账户的余额=借方期初余额+借方本期发生额-贷方本期发生额。

为了跟踪在每个银行的存款变更情况，需要对公司在各个银行开通的收款账户设置对应的银行存款账户、应收账款账户。在小明购买会员卡的案例中，资产类账户包括：

1. 银行存款，这是一个总账账户，记录电商公司在各个银行的总存款。
2. 应收账款，这是一个总账账户，记录在银行的应收账款，这是虚账户，期末无余额。
3. 银行存款-工行，这是一个明细账户，对应在工行的对公账户的存款变化；
4. 应收账款-工行，这是一个明细账户，记录在工行的收款情况，这是虚账户，期末无余额。

负债类账户

负债类账户也是实账户，记账规则跟资产类相反，负债增加记为贷，负债减少记为借，期末如有余额，一般在贷方，表明期末有债务实有额，负债类账户的余额计算：

$$\text{贷方期末余额} = \text{贷方期初余额} + \text{贷方本期发生额} - \text{借方本期发生额}.$$

从支付系统的角度，电商公司的自有账户，包括针对个人的账户和针对商户的账户，一般放在负债类账户下，此外，应付账款、预收账款、应交税费等，也是负债类账户。

所有者权益类账户

所有者权益类账户用来反映所有者权益增加、减少和变动结果的账户，记账规则跟负债类账户一致：所有者权益增加记为贷，减少记为借。和支付系统有关的所有权账户包括本年利润、利润分配等账户。企业取得的收入最终会使得所有者权益增加，因此收入类账户的记账方法跟所有者权益一致：增加记为贷，减少或者转销记为借，通常该账户期末无余额（因为期末收入都会转为所有者权益，如未分配利润等），属于虚账户。

损益类账户

损益类账户分为收入类和费用类账户。

收入类账户指各种收入、补贴、投资收益，如主营业务收入、其他业务收入和营业外收入等，增加记为贷，减少记为借。

企业在日常经营活动中会发生各种各样的耗费，这些耗费在会计学上称为成本费用，它们是收入的抵减项目，在抵消收入之前，可以视为一种资产，因此成本费用类账户的记账规则跟资产类一样：增加记为借，减少或者转销记为贷。费用类账户包括：主营业务成本、其他业务成本、营销费用等。

按照企业会计制度的规定，损益类账户的科目余额，应该结转入利润分配科目，期末余额为零，为虚账户。

在本案例中，损益类账户包括：

1. 主营业务收入，这是总分类账户。
2. 主营业务收入-会员卡，针对会员卡业务的收入。
3. 营销费用，这是总分类账户。
4. 营销费用-优惠券，用来跟踪优惠券相关的支出。
5. 渠道费用，这是总分类账户。
6. 渠道费用-工行：用来跟踪在工行的渠道费用支出。

成本类账户

有成本核算的企业需要设立的账户，包括生产成本、劳务成本等，本文暂不涉及。

共同类账户

这是反映特殊经济业务的账户，本文暂不涉及。

账户体系



二、账户结构

如前述文章介绍，我们采用复式借贷记账法。对于分户账，或者说明细账，如下示例：

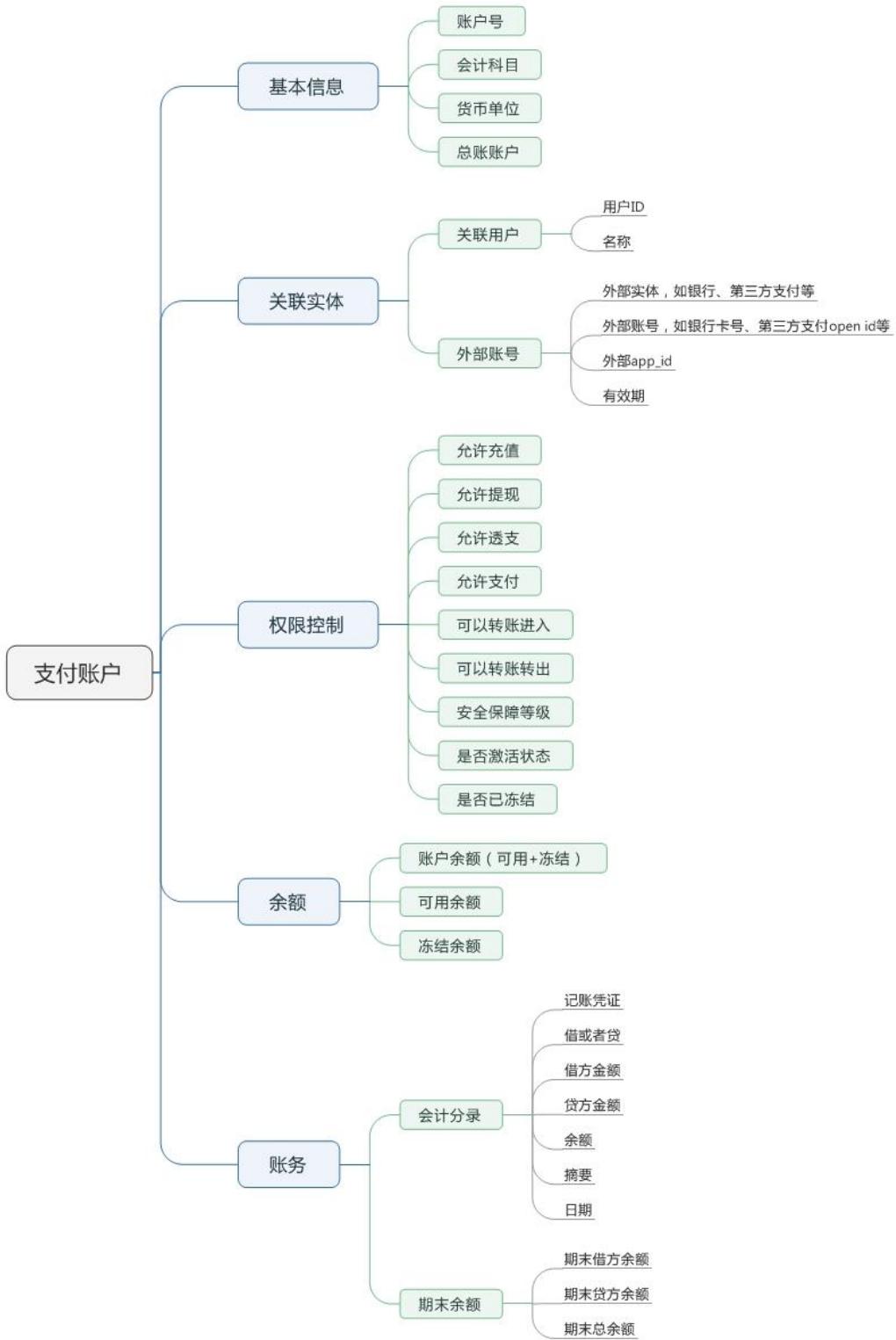
应收账款-工行收款						
日期	凭证号数	摘要	借方	贷方	借或贷	余额
2017-02-03 11:01:09	P2000001	购买会员卡	99.9		借	99.9
2017-02-03 11:01:10	P2000002	购买会员卡	99.9		借	199.8
2017-02-04 1:00:01		本期发生额及余额	199.8		借	199.8

在这个实例中，账户中账务相关的结构包括：

- 账户名称：如上述的“应收账款-工行收款”
- 会计分录：除了登记借方金额、贷方金额，还需更新账户余额
- 期末借方余额、期末贷方余额、期末余额：按期定时计算。在日切时，计算日发生额和余额。在按月、季度和年作为会计周期时也采用类似的方法处理。除了日切是必须的，其它时间段的处理是根据财务需要来实现。

在实现上，账户的各个属性更新时间并不一致，所以在设计账户表的时候，可以按照更新时机来划分表。

参考 [账户设计](#) 一文，总的来说，账户的结构如下图所示，包括基本信息、关联实体、权限控制、余额和账务相关信息。



在存储上，账务相关信息一般是和账户其他信息相互独立处理，处理账务相关信息的子系统被称为账务子系统或者记账子系统。

三、支付流程

接着之前的小明购买会员卡的案例，不考虑优惠券和卡采购的情况，会计分录：

借： 应收账款-工行收款 $100 - 100 * 0.1\% = 99.9$

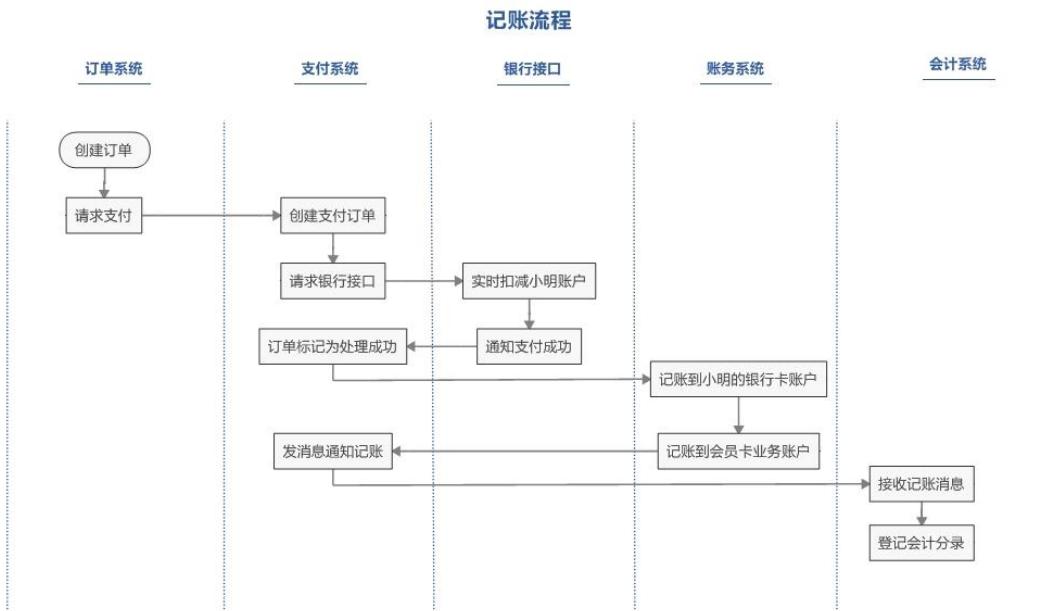
服务成本-工行手续费 $100 * 0.1\% = 0.1$

贷： 主营业务收入-会员卡 100

在线上的实时处理流程如下：

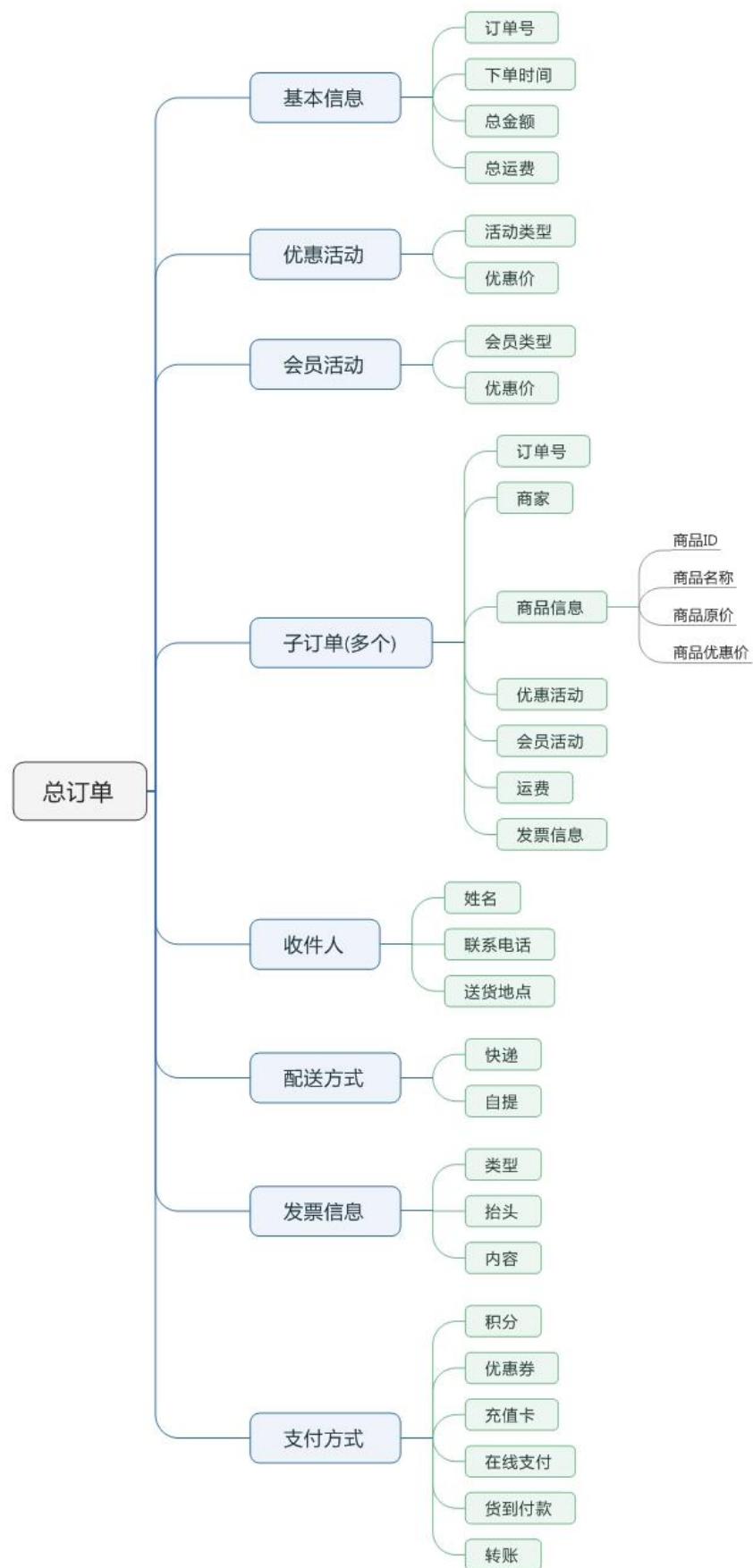
1. 用户购买会员卡，提交订单，会员卡向订单系统请求生成订单，订单系统向支付系统发出支付请求；
2. 支付系统生成支付记录，并向银行发出请求；
3. 银行实时从小明的银行卡账户上扣款 100 元，通知支付系统小明支付成功；
4. 支付系统账务子系统在自己的账户体系中记录小明的这一笔消费支出，给会员卡业务账户增加对应的资金，通知会员卡系统发送卡给小明。
5. 支付系统发送消息异步通知会计系统进行记账。

这 5 个步骤都是线上的流程，在此过程中，各个子系统之间的交互如下图所示。我们逐步分析这里涉及到的对象。



四、支付订单

这个流程中，首先生成的是支付订单。这是一个比较简单的订单，仅涉及到一个商家和一个商品。在比较复杂的电商场景中，一个订单会涉及到多个商家、多种商品以及对应的优惠活动。也就是，一个总订单会被拆分为多个子订单。这部分内容将在后续的订单系统设计一文中详细介绍。而订单中和资金相关的内容，都需要在账户体系中建立对应的科目和账户。在请求支付时，只会将总订单提交支付，拆分子订单是在订单系统中完成的。

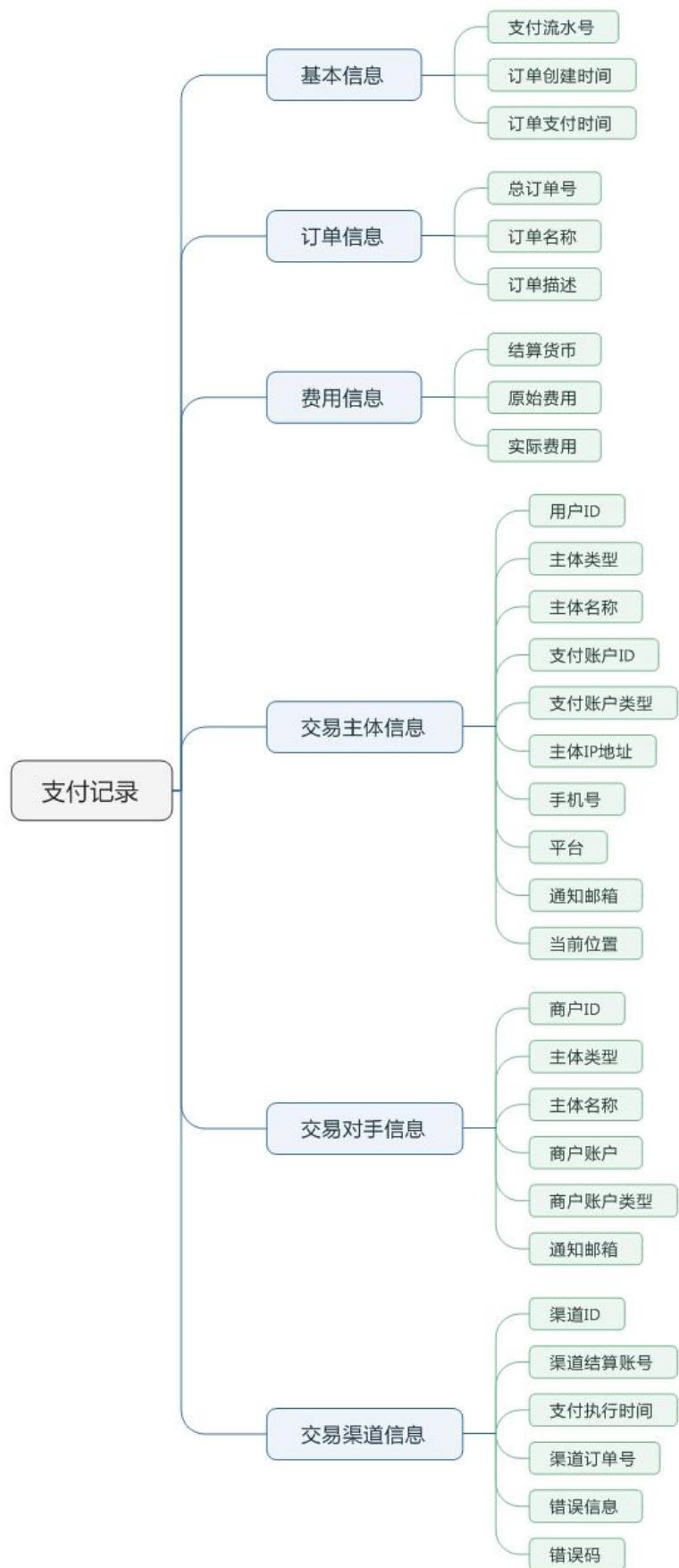


针对上述场景，为了简化处理，假定老熊公司当天总共完成了三笔会员卡交易，支付订单如下：

订单号	下单时间	总支付金额	总运费
1000001	2017-02-03 11:00:09	100	0
1000002	2017-02-03 11:00:10	100	0
1000003	2017-02-03 11:00:11	100	0

五、支付记录

在这个流程中，订单系统向支付系统请求支付时，支付系统将产生支付记录（支付订单）。支付记录内容比较多，这些数据是后续进行记账的基础。



上述的三个订单，两笔通过工行支付，一笔通过支付宝支付，其产生的支付记录如下，此处省略了其他和记账无关的字段内容：

订单号	支付流水号	创建时间	支付时间	支付方式	支付渠道	记账凭证	对账凭证
1000001	20170203119001	2017-02-03 11:00:09	2017-02-03 11:01:09	工行借记卡	快捷支付-工商银行	P2000001	P30001
1000002	20170203119002	2017-02-03 11:00:10	2017-02-03 11:02:09	工行借记卡	快捷支付-工商银行	P2000002	P30001
1000003	20170203119003	2017-02-03 11:00:11	2017-02-03 11:03:09	广发信用卡	支付宝	P2000003	P30002

这里需要注意的几个属性：

1. 订单号：这是总订单号。支付系统不再对订单进行拆分。订单拆分是订单系统的功能。
2. 支付流水号：在支付记录中，针对每个（总）订单号，会有对应的支付流水号。
如果用户使用组合支付，如上述场景，小明使用余额支付了 20 元，使用银行卡支付了剩余的 80 元，那这将产生 2 个支付流水号。为了避免洗钱风险，简化订单处理，包括淘宝在内，现在一般都不再提供组合支付的支持。
3. 支付方式和支付渠道：用户选择的支付方式和实际执行支付的渠道可以是不一样的。比如用户选择了广发信用卡来支付，但实际上电商公司没有直接对接农行，而是通过支付宝来对接，那对应的支付渠道就是支付宝。
4. 本条记录在支付成功后，会产生记账凭证和对账凭证。这一条记录将产生多条会计分录，记账凭证是关联这些会计分录和支付记录的字段。对账凭证是根据对账周期来分配的。在日切后，对账凭证号相应的也会做更新。

在产生支付记录后，在上述流程的第 5 步通过消息机制来异步触发记账流程。账务系统接收到记账消息后，开始更新账户信息。记账分为两个阶段：

- **支付记账**，针对线上的账户实时更新的需求，需要让用户及时看到账户余额和订单状态，账务信息记录到用户和商户上，采用单边账的形式。
- **会计记账**，采用复式记帐法，满足会计记账需求，记录会计分录和余额，为对账和清结算提供支持。

六、支付记账

支付记账是在支付流程中完成的，目的是让用户完成购买后，能够立即看到支付结果和账户余额。为了提升性能，支付记账一般采用单边账的形式，即会计分录登记在用户侧或者商户侧。

在上述案例中，第 6 步处理，在服务器上与银行侧同步登记一笔从小明银行卡的支出，并在会员业务账户上登记一笔收入。如果使用的是零钱支付，这一个步骤就很重要，从零钱账户上扣除费用计算余额，添加对应的消费记录，是在一个事务中完成。

七、会计记账

会计记账采用复式记账，不同业务记账方式也不一样。小明买卡的案例中，需要记录的条目有：

- 在工行收款账户下，登记 99.9 的借记 条目
- 在工行手续费的账户下，登记 0.1 元的借记条目
- 在主营业务收入-会员卡的账户下，登记 100 元的贷记条目。

这 3 条记录是通过事务处理一次生成。当天发生的三笔交易，产生的记账内容如下：

日期	凭证号数	科目	摘要	借方	贷方	借或贷
2017-02-03 11:01:09	P2000001	应收账款-工行收款	购买会员卡	99.9		借
2017-02-03 11:01:09	P2000001	渠道费用-工行	购买会员卡	0.1		借
2017-02-03 11:01:09	P2000001	主营业务收入-会员卡	购买会员卡		100	贷
2017-02-03 11:02:09	P2000002	应收账款-工行收款	购买会员卡	99.9		借
2017-02-03 11:02:09	P2000002	渠道费用-工行	购买会员卡	0.1		借
2017-02-03 11:02:09	P2000002	主营业务收入-会员卡	购买会员卡		100	贷
2017-02-03 11:03:09	P2000003	应收账款-支付宝收款	购买会员卡	99.9		借
2017-02-03 11:03:09	P2000003	渠道费用-支付宝	购买会员卡	0.1		借
2017-02-03 11:03:09	P2000003	主营业务收入-会员卡	购买会员卡		100	贷

实际实现上，科目一列，使用账号 ID 来替代。每个账户的本期发生额，可以在另一个表中单独异步计算。

八、对账

在会计上，对账分三个部分：账证核对、账账核对和账实核对，做到账证相符、账账相符和账实相符。在电商支付系统中，需要完成的对账工作包括内部对账、外部对账和资金对账。其中外部对账又分为和支付渠道的对账、和商户的对账以及和用户的对账。这里简单介绍每个对账流程以及对记账的影响，详细的对账和轧账流程，将在下一篇文章中说明。



内部对账

内部对账的内容包括：

1. 核实账户系统中的账务与支付记录的一致性；
2. 核实会计系统中的账务与支付记录的一致性。

这是后续账账核对和账实核对的基础，也是对外对账的基础。这两个对账任务一般是在后台定时运行（5分钟运行一次），除非系统有 bug 或者发生故障，内部对账一般不会出现差错。如有差错，也需要人工处理。

渠道对账

一般银行、第三方支付提供 T+1 的对账单，这是执行渠道对账的依据。在上述案例中，支付系统每天拉取工行前一天的对账单，核对交易流水。与此同时，按照从工行获取的对账单，记录资金归集的账务。

接收到工行对账单后，按照对账单生成凭证：

日期	记账凭证	对账凭证	科目	借方	贷方	借或贷
2017-02-04 03:01:09	P2000001	P30001	应收账款-工行收款		99.9	贷
2017-02-04 03:01:09	P2000001	P30001	渠道费用-工行		0.1	贷
2017-02-04 03:21:09	P2000002	P30001	应收账款-工行收款		99.9	贷
2017-02-04 03:21:09	P2000002	P30001	渠道费用-工行		0.1	贷
2017-02-04 03:21:09	F2000002	P30001	银行存款-工行	199.8		借
2017-02-04 03:21:09	F2000002	P30001	渠道费用-工行	0.2		借
2017-02-04 03:41:09	P2000003	P30002	应收账款-支付宝收款		99.9	贷
2017-02-04 03:41:09	P2000003	P30002	渠道费用-支付宝		0.1	贷
2017-02-04 03:41:09	F2000003	P30002	银行存款-支付宝	99.9		借
2017-02-04 03:41:09	F2000003	P30002	渠道费用-支付宝	0.1		借

注意上述的日期、凭证号，以及借贷关系。

账账核对

完成渠道对账后，需要进行日结和试算平衡：

1. 总分类账各账户本期借方发生额合计与贷方余额合计是否相等；
2. 总分类账各账户借方余额合计与贷方发生额合计是否相符；
3. 核对各种明细账及现金、银行存款日记账的本期发生额及期末余额同总分类账中有关账户的余额是否相等。

从科目维度，计算：

科目期初余额+科目当日发生额=科目期末余额

下级科目余额总和=上级科目余额（科目总分检查）

账实核对

对电商公司来说，最重要的账实核对，是验证银行存款的变化和实际资金流向是一致的。一般是需要登录到银行网银系统中来人工核实。如果对接的银行多，银行提供网银对账单，也可以自动进行，查询出入款总额。

详细的对账和轧账流程，将在下一篇文章中说明。

结束语

本文主要介绍支付清结算中的账户和账务的处理。在此期间，有不少同学询问是否可以详细介绍某一个记账或者账户应该如何设计，希望能够针对某一主题做进一步说明。清结算是一个很专业的话题，这个专业不是计算机专业，而是会计专业。每个公司的账户和账务处理都有自己的要求和特点。这一系列文章，主要是从软件开发的角度来协助大家梳理清结算相关的基础知识，让大家和会计同学对话的时候有一个基础，或者说共同语言。具体的账户、账务、会计处理流程，需要和公司会计详细沟通。关于清结算系统的设计和实现，将在支付系统设计系列中介绍。

3.7 收单记账

本文描述在电商支付系统的支付记账和会计处理流程。注意，这个流程和第三方支付平台以及银行等渠道的处理是不一样的。主要表现在：

1. 电商支付系统的支付记账处理，不需要考虑备付金的情况。用户的扣款是通过银行直接入账的，不考虑担保交易的场景。
 2. 第三方平台支付系统的记账处理，支持担保交易。用户交易资金是通过备付金来进行周转。
- 这两个流程区分的关键在于是否有备付金。本文考虑第一种情况，即无备付金，不需要支付牌照时的支付收单账户和账务的处理。

一、支付流程

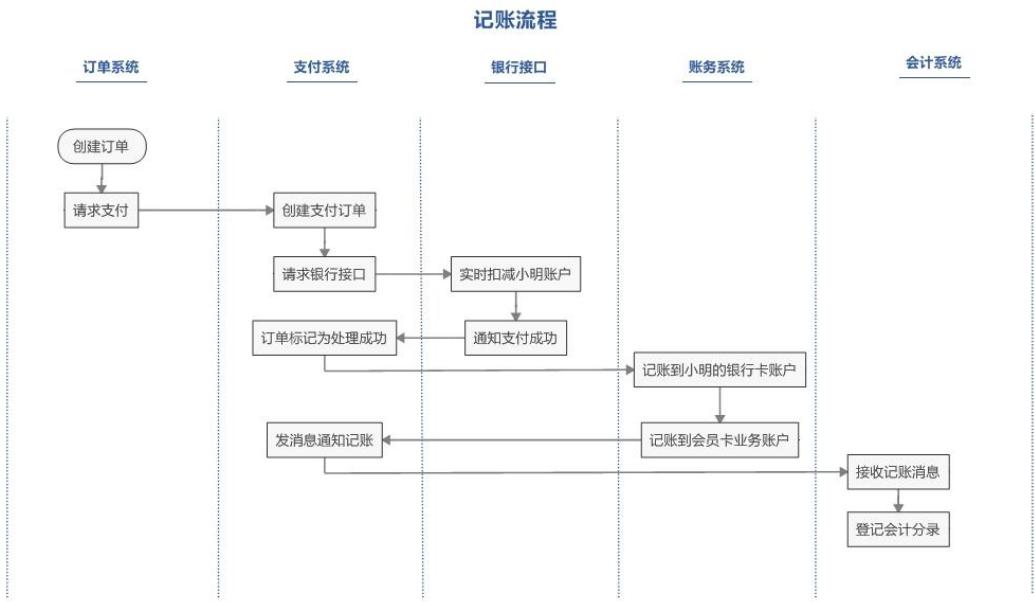
接着之前的小明购买会员卡的案例，不考虑优惠券和卡采购的情况。为了完成支付，支付系统需要预先在支付渠道开通收单账户，用来接收业务方的的收单请求。注意，有些第三方平台，如微信支付，对不同业务类型的收单费率是不一样的，会要求设置不同的商户号里完成。

在线上的实时处理流程如下：

1. 用户购买会员卡，提交订单，会员卡向订单系统请求生成订单，订单系统向支付系统发出支付请求；
2. 支付系统生成支付记录，并向银行发出扣款请求。
3. 银行实时从小明的银行卡账户上扣款 100 元，通知支付系统小明支付成功；
4. 支付系统账务子系统在自己的账户体系中记录小明的这一笔消费支出，给会员卡业务账户增加对应的资金，通知会员卡系统发送卡给小明。
5. 支付系统发送消息异步通知会计系统进行记账。

注意，在这里，渠道（银行）从小明账户上的扣款并不是直接到渠道的收单账户上。

这 5 个步骤都是线上的流程，在此过程中，各个子系统之间的交互如下图所示。我们逐步分析这里涉及到的对象。



二、账户设置

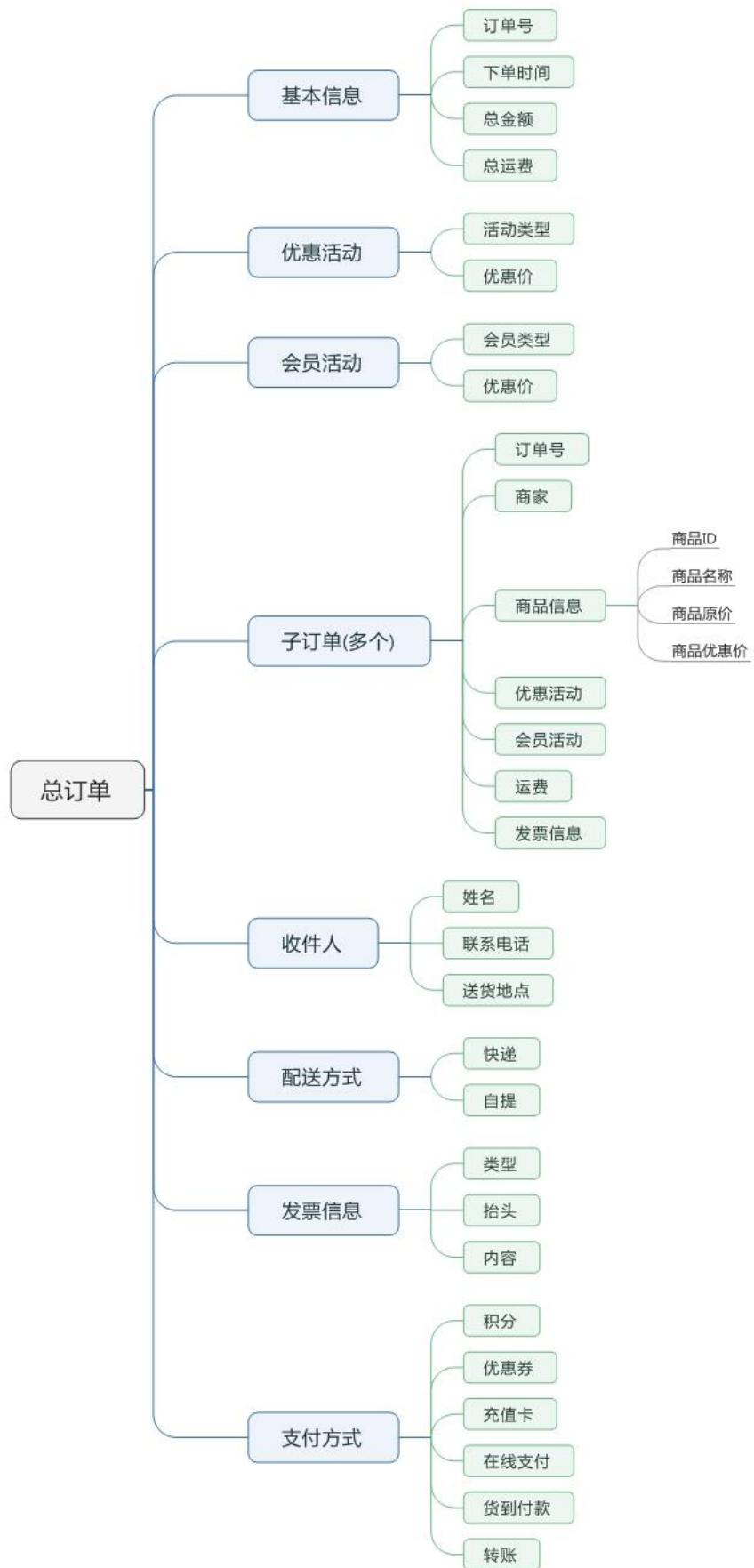
借： 应收账款-工行收款 $100 - 100 * 0.1\% = 99.9$

服务成本-工行手续费 $100 * 0.1\% = 0.1$

贷： 主营业务收入-会员卡 100

二、支付订单

这个流程中，首先生成的是支付订单。这是一个比较简单的订单，仅涉及到一个商家和一个商品。在比较复杂的电商场景中，一个订单会涉及到多个商家、多种商品以及对应的优惠活动。也就是，一个总订单会被拆分为多个子订单。这部分内容将在后续的订单系统设计一文中详细介绍。而订单中和资金相关的内容，都需要在账户体系中建立对应的科目和账户。在请求支付时，只会将总订单提交支付，拆分子订单是在订单系统中完成的。

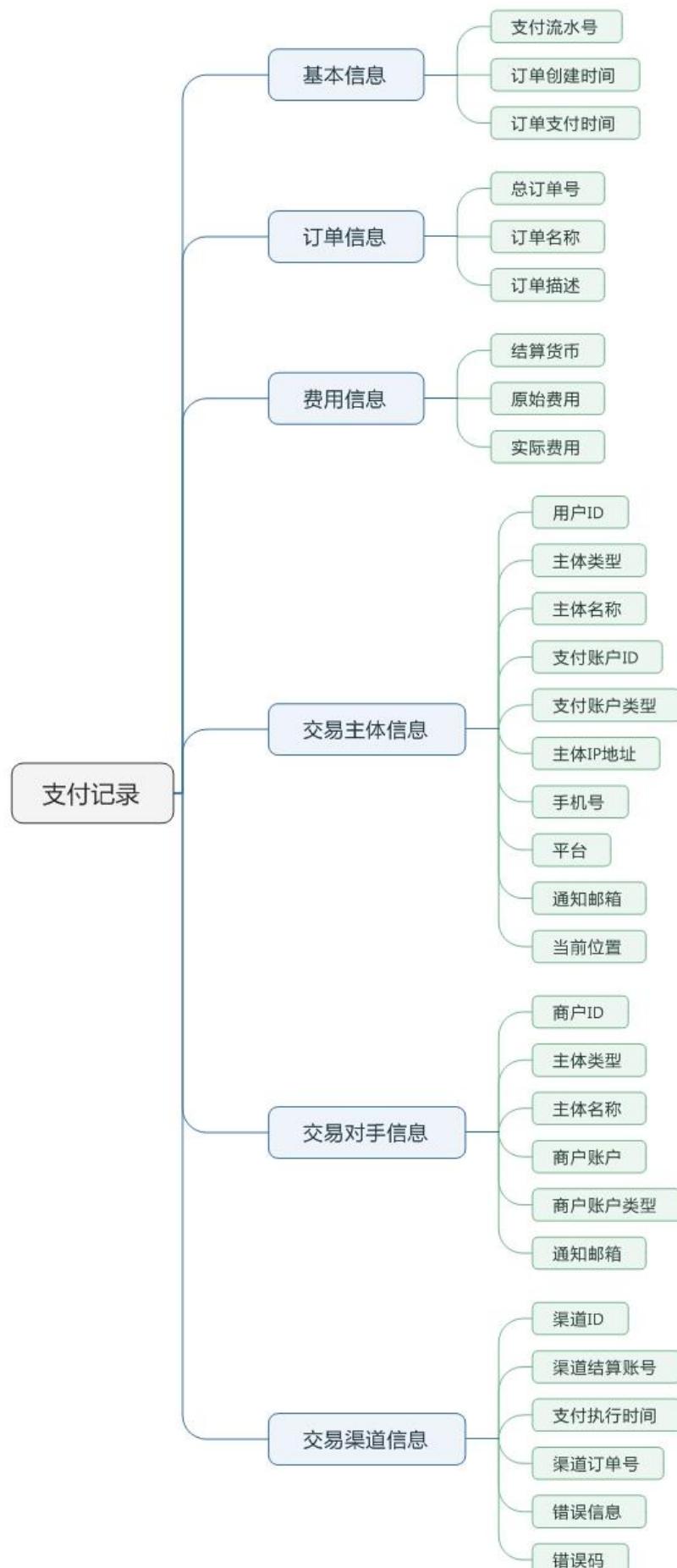


针对上述场景，为了简化处理，假定老熊公司当天总共完成了三笔会员卡交易，支付订单如下：

订单号	下单时间	总支付金额	总运费
1000001	2017-02-03 11:00:09	100	0
1000002	2017-02-03 11:00:10	100	0
1000003	2017-02-03 11:00:11	100	0

三、支付记录

在这个流程中，订单系统向支付系统请求支付时，支付系统将产生支付记录（支付订单）。支付记录内容比较多，这些数据是后续进行记账的基础。



上述的三个订单，两笔通过工行支付，一笔通过支付宝支付，其产生的支付记录如下，此处省略了其他和记账无关的字段内容：

订单号	支付流水号	创建时间	支付时间	支付方式	支付渠道	记账凭证	对账凭证
1000001	20170203119001	2017-02-03 11:00:09	2017-02-03 11:01:09	工行借记卡	快捷支付-工商行	P2000001	P30001
1000002	20170203119002	2017-02-03 11:00:10	2017-02-03 11:02:09	工行借记卡	快捷支付-工商行	P2000002	P30001
1000003	20170203119003	2017-02-03 11:00:11	2017-02-03 11:03:09	广发信用卡	支付宝	P2000003	P30002

这里需要注意的几个属性：

1. 订单号：这是总订单号。支付系统不再对订单进行拆分。订单拆分是订单系统的功能。
2. 支付流水号：在支付记录中，针对每个（总）订单号，会有对应的支付流水号。
如果用户使用组合支付，如上述场景，小明使用余额支付了 20 元，使用银行卡支付了剩余的 80 元，那这将产生 2 个支付流水号。为了避免洗钱风险，简化订单处理，包括淘宝在内，现在一般都不再提供组合支付的支持。
3. 支付方式和支付渠道：用户选择的支付方式和实际执行支付的渠道可以是不一样的。比如用户选择了广发信用卡来支付，但实际上电商公司没有直接对接农行，而是通过支付宝来对接，那对应的支付渠道就是支付宝。
4. 本条记录在支付成功后，会产生记账凭证和对账凭证。这一条记录将产生多条会计分录，记账凭证是关联这些会计分录和支付记录的字段。对账凭证是根据对账周期来分配的。在日切后，对账凭证号相应的也会做更新。

在产生支付记录后，在上述流程的第 5 步通过消息机制来异步触发记账流程。账务系统接收到记账消息后，开始更新账户信息。记账分为两个阶段：

- **支付记账**，针对线上的账户实时更新的需求，需要让用户及时看到账户余额和订单状态，账务信息记录到用户和商户上，采用单边账的形式。
- **会计记账**，采用复式记帐法，满足会计记账需求，记录会计分录和余额，为对账和清结算提供支持。

四、支付记账

支付记账是在支付流程中完成的，目的是让用户完成购买后，能够立即看到支付结果和账户余额。为了提升性能，支付记账一般采用单边账的形式，即将会计分录登记在用户侧或者商户侧。

在上述案例中，第 6 步处理，在服务器上与银行侧同步登记一笔从小明银行卡的支出，并在会员业务账户上登记一笔收入。如果使用的是零钱支付，这一个步骤就很重要，从零钱账户上扣除费用计算余额，添加对应的消费记录，是在一个事务中完成。

五、会计记账

会计记账采用复式记账，不同业务记账方式也不一样。小明买卡的案例中，需要记录的条目有：

- 在工行收款账户下，登记 99.9 的借记条目
- 在工行手续费的账户下，登记 0.1 元的借记条目
- 在主营业务收入-会员卡的账户下，登记 100 元的贷记条目。

这 3 条记录是通过事务处理一次生成。当天发生的三笔交易，产生的记账内容如下：

日期	凭证号数	科目	摘要	借方	贷方	借或贷
2017-02-03 11:01:09	P2000001	应收账款-工行收款	购买会员卡	99.9		借
2017-02-03 11:01:09	P2000001	渠道费用-工行	购买会员卡	0.1		借
2017-02-03 11:01:09	P2000001	主营业务收入-会员卡	购买会员卡		100	贷
2017-02-03 11:02:09	P2000002	应收账款-工行收款	购买会员卡	99.9		借
2017-02-03 11:02:09	P2000002	渠道费用-工行	购买会员卡	0.1		借
2017-02-03 11:02:09	P2000002	主营业务收入-会员卡	购买会员卡		100	贷
2017-02-03 11:03:09	P2000003	应收账款-支付宝收款	购买会员卡	99.9		借
2017-02-03 11:03:09	P2000003	渠道费用-支付宝	购买会员卡	0.1		借
2017-02-03 11:03:09	P2000003	主营业务收入-会员卡	购买会员卡		100	贷

实际实现上，科目一列，使用账号 ID 来替代。每个账户的本期发生额，可以在另一个表中单独异步计算。

六、对账

在会计上，对账分三个部分：账证核对、账账核对和账实核对，做到账证相符、账账相符和账实相符。在电商支付系统中，需要完成的对账工作包括内部对账、外部对账和资金对账。其中外部对账又分为和支付渠道的对账、和商户的对账以及和用户的对账。这里简单介绍每个对账流程以及对记账的影响，详细的对账和轧账流程，将在下一篇文章中说明。



内部对账

内部对账的内容包括：

1. 核实账户系统中的账务与支付记录的一致性；
2. 核实会计系统中的账务与支付记录的一致性。

这是后续账账核对和账实核对的基础，也是对外对账的基础。这两个对账任务一

般是在后台定时运行（5分钟运行一次），除非系统有bug或者发生故障，内部对账一般不会出现差错。如有差错，也需要人工处理。

渠道对账

一般银行、第三方支付提供T+1的对账单，这是执行渠道对账的依据。在上述案例中，支付系统每天拉取工行前一天的对账单，核对交易流水。与此同时，按照从工行获取的对账单，记录资金归集的账务。

接收到工行对账单后，按照对账单生成凭证：

日期	记账凭证	对账凭证	科目	借方	贷方	借或贷
2017-02-04 03:01:09	P2000001	P30001	应收账款-工行收款		99.9	贷
2017-02-04 03:01:09	P2000001	P30001	渠道费用-工行		0.1	贷
2017-02-04 03:21:09	P2000002	P30001	应收账款-工行收款		99.9	贷
2017-02-04 03:21:09	P2000002	P30001	渠道费用-工行		0.1	贷
2017-02-04 03:21:09	F2000002	P30001	银行存款-工行	199.8		借
2017-02-04 03:21:09	F2000002	P30001	渠道费用-工行	0.2		借
2017-02-04 03:41:09	P2000003	P30002	应收账款-支付宝收款		99.9	贷
2017-02-04 03:41:09	P2000003	P30002	渠道费用-支付宝		0.1	贷
2017-02-04 03:41:09	F2000003	P30002	银行存款-支付宝	99.9		借
2017-02-04 03:41:09	F2000003	P30002	渠道费用-支付宝	0.1		借

注意上述的日期、凭证号，以及借贷关系。

账账核对

完成渠道对账后，需要进行日结和试算平衡：

1. 总分类账各账户本期借方发生额合计与贷方余额合计是否相等；
2. 总分类账各账户借方余额合计与贷方发生额合计是否相符；
3. 核对各种明细账及现金、银行存款日记账的本期发生额及期末余额同总分类账中有关账户的余额是否相等。

从科目维度，计算：

科日期初余额+科目当日发生额=科日期末余额

下级科目余额总和=上级科目余额（科目总分检查）

账实核对

对电商公司来说，最重要的账实核对，是验证银行存款的变化和实际资金流向是一致的。一般是需要登录到银行网银系统中来人工核实。如果对接的银行多，银行提供网银对账单，也可以自动进行，查询出入款总额。

详细的对账和轧账流程，将在下一篇文章中说明。

结束语

本文主要介绍支付清结算中的账户和账务的处理。在此期间，有不少同学询问是否可以详细介绍某一个记账或者账户应该如何设计，希望能够针对某一主题做进一步说明。清结算是一个很专业的话题，这个专业不是计算机专业，而是会计专业。每个公司的账户和账务处理都有自己的要求和特点。这一系列文章，主要是从软件开发的角度来协助大家梳理清结算相关的基础知识，让大家和会计同学对话的时候有一个基础，或者说共同语言。具体的账户、账务、会计处理流程，需要和公司会计详细沟通。关于清结算系统的设计和实现，将在支付系统设计系列中介绍。

4 对账

4.1 对账处理

2017-02-16, 补充对账系统架构图

可以说，对账是支付系统最头疼的事情。每一笔交易，都要做到各参与者的记录能够吻合，没有偏差。对账系统的工作，是发现有差异的记录，即轧帐；然后通过人工或者自动的方式，解决这些差异，即平帐。

对电商系统来说，每一笔交易，在所有相关主体侧都要能对得上：

- 交易主体，如果发起人是个人，必须能够从个人交易历史记录中找到这笔交易。但大部分人不会保留电子记录，所以一般是提供可以下载的账单或交易记录，让用户自己对去。
- 交易对手，一般是商户。商户侧对账处理同用户侧，也仅仅提供对账单。
- 交易渠道侧，这是对账的重点，一是核实交易流水，二是核实交易佣金，毕竟是租用人家通道做结算的。

那有哪些记录需要对账？目前主要是两个：一个是交易记录；一个是退款记录。这里以交易记录的处理为例，退款记录可以类似处理。

一、对账处理流程

一般来说，对账流程涉及到如下步骤：渠道对账单下载、本地交易记录准备、轧账、平账。

1.1 渠道对账单下载

银行，第三方支付，银联等，基本都会提供对账单下载的功能。不过也有少数工作不到位或者太到位的银行，只提供账单查询后台，不提供对账单下载功能。对开发人员来说，这里有几个坑：

- 对账单格式不一。文本，XML，csv 的都有。为了后续能够统一处理，在账单下载完成后，需要进行标准化处理。
- 下载方式不一，HTTP，HTTPS，FTP 的，都有。下载程序需要按照渠道的协议来处理。
- 下载时间不一，一般是凌晨 1 点后，到中午 12 才能用的也有。如果在预定的时间取不到数据，需要注意重试读取。

- 稳定性差。FTP 服务器出问题那是常有的事。渠道侧解决方案往往就是重启。所以重试机制是必要的。

看一下第三方支付的对账单情况：

渠道 对账周期 账单提供方式 账单文件格式

支付宝	每天 2:10 HTTPS	XML
支付宝退款	每天 3:10 HTTPS	XML
百付宝	每天 7:00 FTP	TXT
百付宝退款	每天 7:00 FTP	TXT
微信支付	每天 10:30 HTTPS	TXT
微信退款	每天 10:30 HTTPS	TXT

银行直连的对账情况

银行对账形式	对账周期	打款周期
交行接口/商户对账系统	日对账	日结 (T+1)
建行接口	日对账	日结 (T+1)
工行登录网银的方式手动下载	日对账	日结 (T+1)
信用卡登录自助平台获取对账文件，浦发借记卡通过接口形式提供对账文件	日对账	日结 (T+1)
农行银行定时推送对账文件	日对账	日结 (T+0)
中行银行定时推送对账文件	日对账	日结 (T+1)
招行银行定时推送对账文件	日对账	日结 (T+1)

1.2 渠道对账单标准化

找个例子大家看看，比如微信的对账单，他是 csv 格式的，包括如下信息：

- 交易时间：这是在微信侧的支付完成的时间。这个时间会成为一个陷阱。
- 公众账号 ID, 商户号, 子商户号, 设备号, 微信订单号, 商户订单号, 用户标识, 交易类型, 交易状态, 付款银行, 货币种类, 总金额, 企业红包金额, 商品名称, 商户数据包, 手续费, 费率
- 2016-10-10 00:00:26, "wx5", 33, 124, 02, 0, , 4000002001, , 5203, omTBWl, ozY63dI, JSAPI, SUCCESS, ABC_DEBIT, CNY, 249.00, 0.00, 0, 0, 0, 2.49, 1.00%
- 2016-10-10 01:55:12, "wx5", 33, 124, 32, 0, , 4000002001, , 5203, omTBWl, ozY63dI, JSAPI, SUCCESS, CFT, CNY, 74.00, 0.00, 0, 0, 0, 0.74, 1.00%
- 2016-10-10 00:59:12, "wx5", 33, 124, 32, 0, , 4000002001, , 5203, omTBWl, ozY63dI, JSAPI, SUCCESS, CFT, CNY, 74.00, 0.00, 0, 0, 0, 0.74, 1.00%
- 2016-10-10 13:15:21, "wx5", 33, 124, 32, 0, , 4000002001, , 5203, omTBWl, ozY63dI, JSAPI, SUCCESS, CFT, CNY, 74.00, 0.00, 0, 0, 0, 0.74, 1.00%
- 2016-10-10 20:18:10, "wx5", 33, 124, 32, 0, , 4000002001, , 5203, omTBWl, ozY63dI, JSAPI, SUCCESS, ABC_DEBIT, CNY, 249.00, 0.00, 0, 0, 0, 2.49, 1.00%
- 2016-10-10 20:22:44, "wx5", 33, 124, 32, 0, , 4000002001, , 5203, omTBWl, ozY63dI, JSAPI, SUCCESS, CCB_DEBIT, CNY, 1.50, 0.00, 0, 0, 0, 0.50, 1.00%
- 2016-10-10 20:25:00, "wx5", 33, 124, 32, 0, , 4000002001, , 5203, omTBWl, ozY63dI, JSAPI, SUCCESS, CCB_DEBIT, CNY, 1.50, 0.00, 0, 0, 0, 0.50, 1.00%
- 2016-10-10 23:06:25, "wx5", 33, 1243, 12, 0, , 4000002001, , 51, 2010..01, 05008, omTBWl, ozY63dI, JSAPI, SUCCESS, CMB_DEBIT, CNY, 15.00, 0.00, 0, 0, 0, 0.15, 1.00%

交易时间,公众账号ID,商户号,子商户号,设备号,微信订单号,商户订单号,用户标识,交易类型,交易状态,付款银行,货币种类,总金额,企业红包金额,商品名称,商户数据包,手续费,费率
2016-10-10 00:00:26,"wx5",33,124,02,0,,4000002001,,5203,omTBWl,ozY63dI,JSAPI,SUCCESS,ABC_DEBIT,CNY,249.00,0.00,0,0,0,2.49,1.00%
2016-10-10 01:55:12,"wx5",33,124,32,0,,4000002001,,5203,omTBWl,ozY63dI,JSAPI,SUCCESS,CFT,CNY,74.00,0.00,0,0,0,0.74,1.00%
2016-10-10 00:59:12,"wx5",33,124,32,0,,4000002001,,5203,omTBWl,ozY63dI,JSAPI,SUCCESS,CFT,CNY,74.00,0.00,0,0,0,0.74,1.00%
2016-10-10 13:15:21,"wx5",33,124,32,0,,4000002001,,5203,omTBWl,ozY63dI,JSAPI,SUCCESS,CFT,CNY,74.00,0.00,0,0,0,0.74,1.00%
2016-10-10 20:18:10,"wx5",33,124,32,0,,4000002001,,5203,omTBWl,ozY63dI,JSAPI,SUCCESS,ABC_DEBIT,CNY,249.00,0.00,0,0,0,2.49,1.00%
2016-10-10 20:22:44,"wx5",33,124,32,0,,4000002001,,5203,omTBWl,ozY63dI,JSAPI,SUCCESS,CCB_DEBIT,CNY,1.50,0.00,0,0,0,0.50,1.00%
2016-10-10 20:25:00,"wx5",33,124,32,0,,4000002001,,5203,omTBWl,ozY63dI,JSAPI,SUCCESS,CCB_DEBIT,CNY,1.50,0.00,0,0,0,0.50,1.00%
2016-10-10 23:06:25,"wx5",33,1243,12,0,,4000002001,,51,2010..01,05008,omTBWl,ozY63dI,JSAPI,SUCCESS,CMB_DEBIT,CNY,15.00,0.00,0,0,0,0.15,1.00%

而某宝的对账单，是文本格式的，用空格隔开。他们家的就简单很多，只有商户订单号，交易流水号，交易时间，支付时间，付款方，交易金额，交易类型，交易状态这些字段。

商户编号:	对账日期:	20160929					
商户名称:							
商户订单号	交易流水号	交易时间	支付时间	付款方	交易金额	交易类型	交易状态
201_092_000591_6	007	2016_002300000151112286685905	201609_0036	1	20160929235943	@12d6a1c	eE8 62 1480 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_580_3	002	20160929300000	20160929_0011	188882	20160929_5	@93099a	1f 53 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_592_7	002	20160929330000	20160929_111	707289	20160929_23	@cdea36	48 18 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_545_1	002	2016092933	20160929_101324	20160929_530	20160929235927	@02f95	89 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_574_2	002	201609293	20160929_1112	713175	20160929_750	@2dbc9	39 4c2 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_574_3	003	201609293	20160929_0000	712205	20160929_754	@450ei	b3 0da 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_584_5	001	201609293	20160929_0000	7108	20160929_348	@eceb1	c45 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_582_4	002	201609293	20160929_0011	7267	20160929_826	@4ce0	10 003 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_582_5	004	201609293	20160929_0011	94543	20160929235842	@54fd	5ab 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_562_0	008	201609293	20160929_0000	681930	20160929235808	@a463t	1 6c 12e 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_572_2	003	201609293	20160929_0000	11 28	20160929235804	@82314	5 18 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_554_4	006	201609293	20160929_0011	805	20160929235745	@5ae4a03	100 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_571_3	008	201609293	20160929_0000	867	20160929235741	@88eb5e1	39c 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_570_2	008	201609293	20160929_0000	8210	20160929235736	@2f1dc856	41e 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_565_1	008	201609293	20160929_0000	82968	20160929235735	@b752a20c	618 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_553_5	003	201609293	20160929_14126	20160929_543	20160929235728	@23e110d	f029 1500 B2C 付款成功(直付)
201_092_02_563_7	002	2016092933000000	20160929_10683953	20160929_538	20160929235724	@5d6b211	j9f46 1500 B2C 付款成功(直付)

由于每个渠道的账单格式都不尽相同，在得到账单后，下一步是对账单做标准化处理，这样轧帐以及后续工作就可以统一处理了。标准化后的账单数据可以放在文件系统或者数据库中。这取决于交易数据量。每天百万以上的量，还是使用文件系统，比较合适。数据库操作相对比较慢，也浪费资源。基于文件系统的标准化涉及如下内容：

文件格式标准化 统一使用 csv 或者 json 或者 xml 格式。如果是使用 hadoop 或者 spark 来对账，使用 csv 是个不错的选择。

文件存储统一化 文件目录，文件名都需要遵循统一命名规范。

为了加快处理速度，我们使用 hdfs 作为文件系统，有利于后续的对账的处理。

1.3 本地交易记录准备

本地交易记录的准备，总的来说有如下方法：

- 哪都不做，直接用原始数据。鉴于大部分系统使用的是 mysql，这也意味着在 MySQL 上做对账。对账时需要大量的数据查找工作，必然会影响线上业务。在数据规模较大，比如超过 100 万时，就不太合适了。
- 当然，还有一个选择是使用备库来执行对账，这样既简单，也不影响线上业务。这是典型的空间换时间的做法。
- 如果业务大到需要分表分库才能处理，那对账数据准备也不一样。使用分库也不现实，因为分库一般是按照主体 id，而不是渠道 id，来分库，这样对账就需要在多个库上进行，效率反而降低了。而对分表分库建立从库也非常耗费资源。这种情况下，需要同步一份数据到(hdfs)文件系统中，或者 NOSQL 数据库上。

由于交易记录是支付系统核心数据，有大量的应用，如信用、风控等，都需要交易记录数据。这些应用对交易记录的需求还不完全一致，为了提升性能，交易记录会使用异步的方式来将数据投递给使用方。交易记录在入库时，投递消息到消息系统中。使用方监听这个消息，一旦收到新消息，则从交易记录库中查询数据，获取数据并更新到库中。关于此类数据同步的文章不少，这里就不详细介绍。

1.4 轧帐

轧帐是按照客户订单号来比较本地交易记录和渠道交易记录是否一致。从算法角度，是计算两个数组的差异。在单机运行时，可以采用的算法不少，这里不详细介绍。我们推荐采用 mapreduce 来轧帐，这有个优势，可以按照订单号将渠道提供的记录和本地记录

shuffle 到同一个 reduce 处理上，这样就可以很容易进行数据比对。 轧帐中最大的坑，莫过于切分点的问题。比如以整 0 点为切分点，那存在一个问题，本地 23:59 发起的交易，到了渠道侧，可能会在 00:01 处理，这一笔交易变成第二天的帐了。实际处理中，一笔交易在渠道侧处理，花上几分钟都有可能。对于切分点附近无法确认的帐，做一个时间窗，在时间窗内的数据，留待第二天对账时继续处理。

1.5 平帐

发现两边不一致的数据，那应该如何处理？数据量不大时，记录起来，人工甄别就行。但如果数据量很大，每天上千条，人工处理就成本太高了。这个没有统一的处理方法，需要根据有问题的数据，做个分析，然后做自动处理。针对交易记录的对账的处理，主要有如下情况：

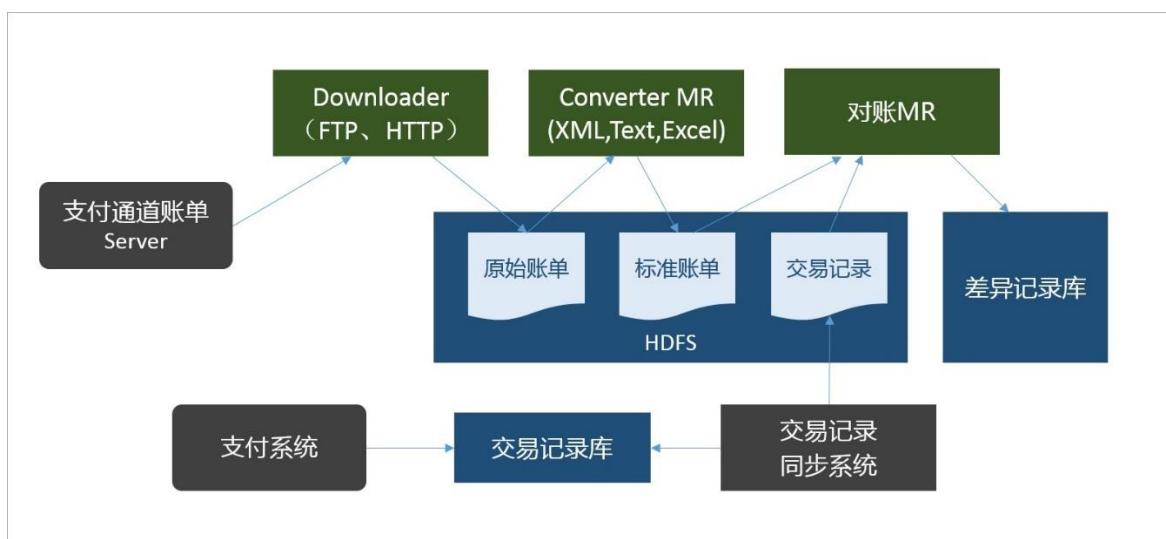
- 长款：本地未支付，支付渠道已支付。这主要是本地未正确接收到渠道下发的异步通知导致。一般处理是将本地状态修改为已支付，并做响应的后续处理，比如通知业务方等。
- 短款：本地已支付，但是支付渠道中无记录；或者本地无记录，支付渠道有记录。在排除跨日因素外，这种情况非常少见，需要了解具体原因后做处理。
- 金额不一致：本地已支付，支付渠道已支付，但是金额不同，这个需要人工核查。

针对退款的对账处理，主要有如下情况：

- 本地未退款，支付渠道已退款，则以支付渠道为准，修改本地为已退款状态，并出发后续处理。
- 本地已退款、支付渠道已退款，但是金额不同，需要人工核查；
- 本地已退款，但是支付渠道无记录；或者支付渠道有记录，但是本地没有。在排除跨日因素外，这种情况非常少见，需要了解具体原因后做处理。

二、对账架构

基于微服务的对账系统实现的一个参考架构如下：



2.1 对账单下载

对账单下载组件每天定时触发，从支付通道服务器上下载对账单。目前主要有 HTTP(S) 和 FTP 两种对账单下载方式。技术选型上，HTTP(S)用 apache httpclient 即可实现链接池和断点续传，FTP 也可以使用 Apache Commons Net API。不管是哪一个，都需要设置重试次数和链接超时间。重试次数和间隔的设置需要小心，重试太频繁，容易把服务器打死；时间间隔太大，又会阻塞后续处理步骤。5~10 分钟是一个合适的重试间隔区间。链接超时指在服务器出现问题时，连接在指定时间内获取不到数据即自动断开。这个很容易被忽略。我们有一次系统出问题，是渠道侧的 FTP 假死后重启，导致我们的客户端挂住，一直在等待重新链接。此外，注意，有些对账单下载是支持分页下载的。

2.2 对账单转换

将对账单转换为标准格式的账单，为对账 Mapreduce 任务执行提供支持。每个渠道的对账单格式不一，需要分别开发转换程序。转换程序主要就两个操作：解析源文件、转换成标准格式并输出。

2.3 轧账 MR

如上所述，轧账 MapReduce 程序在 Hadoop 上运行，以交易号为 Key，核对渠道订单和本地交易记录之间的差异，输出差异记录。最后将差异记录导入到差异表中。

总之，对账工作，即复杂也不复杂。需要细心，对业务要有深入的了解，并选择合适的架构。

5 支付风控

5.1 支付风控场景分析

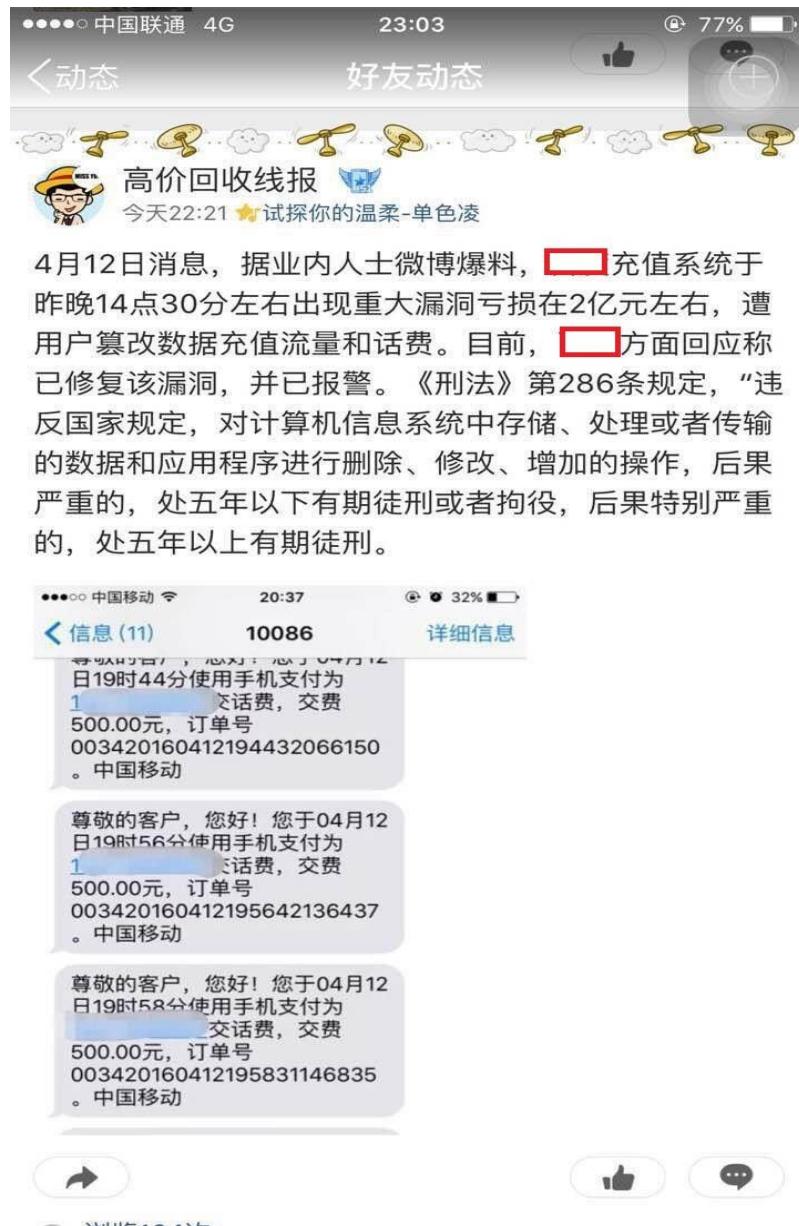
风控是一个让人爱恨交加的话题。对支付来说风控是必不可少的功能。只要老板不想把底裤都赔掉，那就必须上风控。可对互联网公司来说，风控是一个谜一般的话题，无论是对风控专家还是 IT 工程师而言。随着互联网和大数据技术的引入，风控变成了一个跨学科的领域，可这无疑是互联网公司里面最同床异梦的跨学科。机器学习，深度学习，规则推理，随机森林…光这些名词就足以让人风控专家望而怯步；而风险事件、尽职调查、巴塞尔协议.. 这些名词，一提起来 IT 人员就头大。这个系列的文章将试图从这两个领域简单梳理下支付风控面临的问题，以及如何从技术角度来解决这些问题。

概念定义

按照教科书的说法，风险是指在特定场景下，特定时间内某个损失发生的可能性，或者说是在某一个特定时间段里，人们所期望达到的目标与实际出现的结果之间的差距。金融领域自从诞生以来，就一直伴随着风险。风险控制是指风险管理者采取各种措施和方法，消灭或减少风险事件发生的各种可能性，或风险控制者减少风险事件发生时造成的损失。这里又引入了一个词，风险事件，它和风险因素经常容易混淆。风险事件指造成风险的直接原因，风险因素则是间接原因。如下雨天路滑导致发生车祸造成人员伤亡。则车祸是人员伤亡的直接原因，是风险事件。而下雨天是间接原因，属于风险因素。先看一条小道

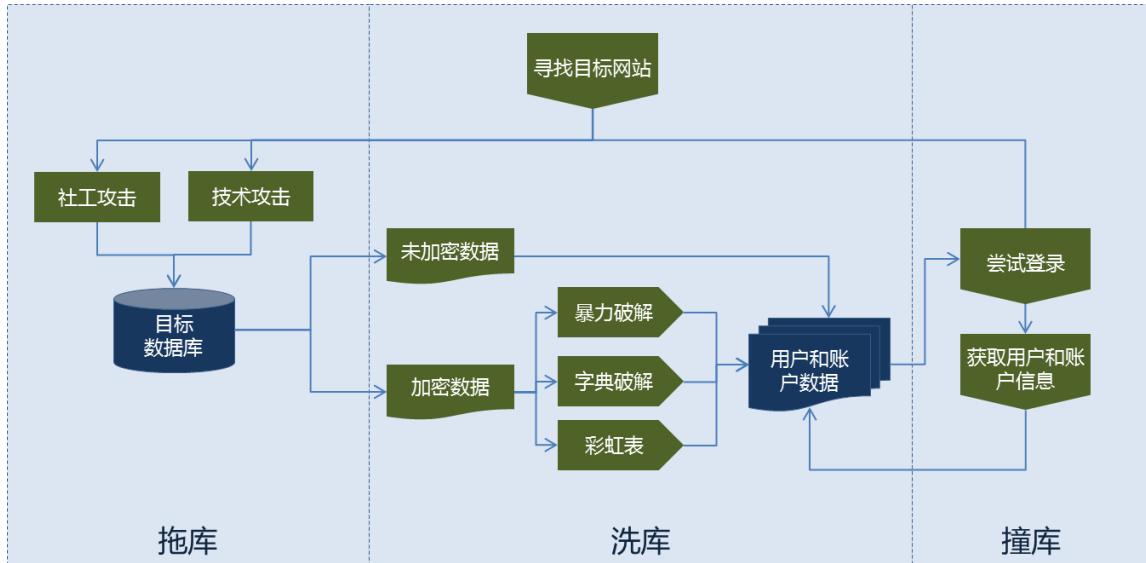
消息惊悚下风控做不好，一个晚上 2 个亿就出去了。饶是该公司财大气粗，也扛不住几次折腾。一个漏洞搞垮一个小公司也是常有的事。对支付系统来说，安全是第一考虑的问

题，特别是资金安全，这需要风控系统来保驾护航。那一般来说，支付系统会面临哪些风险？不同文献有不同的风险分类，本文试图从账户、资金、交易、操作、信用风险角度来详细描述。



账户风险

支付系统最常见的，也是在黑产圈中最为成熟的，那就得算账户的风险，即俗话说的“盗号”。近几年来，各大型互联网网站的账户泄露事故层出不穷，携程，京东，CSDN等都中过招，每一次都能引起轩然大波。而在黑产圈，账号窃取都形成了一套完整成熟的产业链。



这是目前在黑产圈中账户攻击的主要流程，以下分析在这个过程中每个阶段的具体操作，为风险系统设计提供依据。

拖库

拖库是实施账户攻击的第一步。考虑到大型网站一般防守比较严密，黑客一般选择从小型网站入手，入侵到一些防守薄弱或有漏洞的网站，将注册用户的资料窃取出来。常见手法包括：

1. 利用操作系统和系统组件漏洞

比如近年来杀伤力最大的漏洞之一 [Heartbleed](#) 漏洞。这个漏洞，在 2012 年 OpenSSL 软件发布时带有这个 bug，而正式公开时间是 2014 年。Heartbleed 漏洞使得黑客有可能通过 memory dump 的手段来获取到服务器上接受的用户请求、密码、甚至是服务器的私钥。只要持续不断的攻击，任何被加载到内存中且不幸被加载到和 OpenSSL 在同一个区块内存中的数据，都会被黑客所获取。这两年期间，有多少黑客使用了这个漏洞来窃取网站信息，就不得而知了。由于此类漏洞的发现和修复往往有一定的时间差，这也给黑客利用漏洞窃取信息带来了便利。

2. 利用网站所使用的第三方组件漏洞

如臭名昭著的 Apache Struts 系列漏洞。从 2010 年开始，不断地有漏洞暴露出来，这些漏洞直奔 struts 所使用的 OGNL 表达式，通过构建各种匪夷所思的表达式，可以远程执行任意命令，包括访问根目录。由于 SSH (Springframework + Apache Struts + Hibernate) 架构入门简单、上手容易，再加上各种 IT 培训机构不遗余力的推广，在国内电商、银行、运营商网站上被大量使用。每次 Apache Struts 漏洞的发布，都能够掀起一番血雨腥风。而 Apache 组织对这些漏洞响应不及时，修复慢，更让这些机构雪上加霜。远离 Apache Struts 更是支付系统的基本要求。

3. SQL 注入攻击

基本上所有网站都会用到数据库。而一些新手在写代码的时候，对用户输入数据不做验证或者验证不到位，就把这些数据直接通过拼接 SQL 语句写入到数据库中，这就很容易导致 SQL 注入攻击。比如系统在判断用户名和密码是否正确时，会使用这个 SQL 语句来查询数据库：

```
SELECT 1 FROM users WHERE username = 'admin' AND password = 'guest'
```

攻击者可以尝试修改密码为 ‘ OR ‘a’ = ‘a’，拼接成 SQL 语句：

```
SELECT 1 FROM users WHERE username = 'admin' AND password = 'guest' OR 'a'='a'
```

由此执行成功，获取管理后台的权限。

这三个是常见的攻击方式。当然还有其他的方式，如木马，钓鱼网站等等，不再详细描述。

洗库

在攻入服务器，获取到资料，特别是数据库的信息后，需要对信息进行分析。不是所有的信息都可以直接使用，部分信息，如密码，身份证等，一般都会加密存储。通过暴力、字典或者彩虹表的方式来破解，获取到破解后的信息，就拿到用户名，密码等资料。

-**暴力破解：**如果知道用户名或者密码的范围，可以通过枚举的方法逐个尝试。对密码来说，会受限于密码的长度，如果长度在 8 位以上，那可枚举项就太多了，需要几天甚至几年的计算才能破解。

-**字典表：**其实也是暴力破解的一种，区别是可以预先计算出来一些常见的组合，比如生日之类的，然后使用这些组合来进行破解。

-**彩虹表：**这是一种破解哈希算法的技术，是黑客必备的跨平台密码破解方法，可以破解 MD5 进行哈希处理的密码。它的性能优异，在一台普通 PC 上辅以 NVidia CUDA 技术，对于 Microsoft Windows 操作系统使用的 NTLM 密码加密算法，可以达到最高超过 1 千亿次每秒的明文尝试。对于广泛使用的 MD5 也接近一千亿次。

撞库

第三步是撞库，就开始进攻真正的目标网站了。把拿到的账户信息去尝试登陆大型网站。因为大部分用户，习惯于在多个网站使用同一套账户和密码。如果登录成功，则可以进一步窃取更多的用户信息，比如信用卡信息等。由此可见，撞库攻击本质上是利用用户相同的注册习惯，以大量的用户数据为基础，尝试登陆目标网站，从而窃取更多的用户资料。这也使得黑客无需进行系统攻击的情况下，即可轻易获取目标用户信息。

更进一步，黑客们会把这些资料整理后，形成社工库。这个库也日益壮大，目前有千万规模。除了用户名密码，还有大量的个人隐私也被挖掘出来。比如如家 2000 万数据泄露，其中包含开房信息；QQ 群用户信息泄露、京东 2015 年初用户信息泄露。这都导致大量的个人隐私被窃取甚至出售。

由此可见，账户被窃取，往往是网站防护薄弱和用户安全意识薄弱两种因素导致。

交易风险

支付的交易风险主要是交易过程中的各种恶意行为，而这些行为在电商系统中表现特别突出，包括 自动刷单、人工批量下单以及异常大额订单等场景。在秒杀的时候，由于其价格有很大的优惠力度，黄牛会采用机器批量注册账号、机器抢购等方式来争取秒杀商品，普通消费者很难享受到秒杀的实惠，使得秒杀活动效果大打折扣。此外，在商家侧，主要的风险在于刷单。不少商家使用刷单、刷评价的方式来以非正常途径提升销量，积分，信誉等。甚至通过刷单的方式来套取补贴，帮助套现。从阿里公司发布的《互联网信任环境调查报告》来看，大部分用户在购买的时候，会看中商家的资质和诚信，商品的销量、评论也往往成为购买的一个参考。在这种情况下，刷单就成为一个提升店铺交易量的重要手段。而刷单和反刷的猫鼠游戏，也推高了刷单识别的难度。以电商为例，一般刷单行为有如下特征：

1. 小号刷单。谁也不会用自己的注册账号来刷单，这样被封的代价就太大了。小号的来源，可能是商家自己组织注册的，但大部分还是从专业刷单机构手中获取的。
2. 使用虚拟机。大部分网站都会为访问设备植入识别码。通过虚拟机，可以在一个物理机上模拟多台机器访问，随用随建。一般使用 VMWare 来建立虚拟机。而对手机设备，则会采用手机模拟器。
3. 使用 VPN。这样可以伪装使用全国任何一个地区的 IP，甚至可以使用国外的 VPN。
4. 使用手机 IP：移动和联通的 IP 出口少，所以大部分手机端的出口 IP 并不多。这些 IP 是电商的白名单，把某个 IP 封了，那会有大量的手机无法正常访问。所以刷单人员会选择使用这些 IP。
5. 刷虚拟物品：虚拟物品不涉及到物流环节，交易流程简单，很容易就可以把量刷上去。
6. 低价刷单：为了降低成本，往往会将单品价格调低，或者成交金额调低来支持刷单。
7. 交易商品少：刷单时，仅选择少量几个商品进行。
8. 互刷：一些商家会勾结起来，相互刷单。

这些是从刷单行为的角度来分析的结果。看来简单，可对支付系统来说，如何交易记录中识别出小号、互刷、低价等这些特征，都需要使用大量的数据进行分析才能搞定。

资金风险

2016 年 11 月份的时候，网上突然出现了大量怀疑支付宝沉淀资金用途的帖子，这些帖子在有意无意地引导一个观点：支付宝将沉淀资金用于恒生 HOMS 系统的场外配资，用户将资金投放到余额宝有巨大资金风险。毫无疑问，从监管的角度来看，这是不可能的事情。但这谣传也揭示了支付系统的另一个风险：资金风险。发展沉淀资金成为支付系统，特别是第三方支付系统的一个公开的秘密。沉淀资金主要有两种形式：

- 在途资金：指买卖双方在确认交易后，完成结算前尚未到达卖方账户的资金。在买方没有最终确认收货之前，资金暂时交由第三方支付进行保管。这样在买卖双方从开始交易到最终完成货款两清的这段时间差内，这些存在于第三方支付平台内部的资金，被称为在途资金。

- **留存资金：**对采用交易担保型账户的支付机构，客户需要开立虚拟账户来完成交易。机构也会吸引客户进行充值操作，即留存一些资金用于交易。比如微信支付和支付宝的钱包。当有交易需求时，可以直接从这里进行扣款。这些留存于虚拟账户中的资金也是沉淀资金的一部分。

沉淀资金对支付来说是必要的，通过这个资金来帮助买卖双方解决信任的问题，有利于提升用户体验。但这个资金也带来不少风险。2013年央行出台了《支付机构客户备付金管理办法》，其中明确要求第三方支付机构对于客户的备付金要进行严格的区分管理，这一一定程度上限制了沉淀资金风险的发生。也就是说，沉淀资金是客户的钱，支付公司不能挪用。支付公司可以获得沉淀资金的利息收益，但是不能够用这个资金来进行投资或者公司内部的消费。对这笔资金进行合理监控避免出现风险，也是支付系统需要考虑的问题。

套现风险

我国法律明确禁止使用信用卡套现，使用信用卡套现是违法的。但是在线支付系统中，使用信用卡进行套现，几乎是不需要成本的。信用卡套现的手段也很多，一般是通过客户和商家的勾结来完成，比如：

- 虚假购买：客户通过信用卡购买某商品后，商品并未实际发货，商家将购买的款项打回给客户，完成套现。
- 退货套现：或者通过信用卡来购买商品，然后退货，将退款返回到借记卡或者其他可提现的渠道，也能完成套现。
- 自买自卖：商家通过信用卡购买自己的商品，将货款打入到借记卡中，完成套现。

上述的套现手段，很难识别。套现很难完全杜绝，除了要求退款资金必须原路返回外，还可以通过数据分析手段来减少发生的频率。

操作风险

按照巴塞尔委员会《操作风险管理》的定义，操作风险主要是指那些由于用户支付终端操作失误、工作人员违规操作、内控机制失灵等人员操作上的原因引致损失的风险，或者说是外部风险、员工风险和流程风险。

流程风险指由公司的规章制度管理、业务流程不完善而引发的风险。对一些支付公司而言，作为新兴的经济形式，不像银行那样有一套成熟、规范的流程以及完善的培训机制，这就容易触发流程风险。在以“快”为特征的互联网公司，功能创新非常重要，但往往也容易忽视了风险管理相关配套制度的建设和落实，从而为线上运行的新功能带来隐患。当新的支付方式上线后，配套的清结算、记账、对账等功能，未必能够及时地跟上，更不用说相关的内控制度建设、岗位人员配备的工作。

员工风险指的是支付机构的员工不遵守职业道德，违法违规或违章操作，单独或参与骗取、盗用机构资产和客户资金，工作疏忽等行为导致的损失。在缺乏成熟培训机制的互联网公司中，这类问题往往更加突出。

1. **欺诈行为：**员工同外部人员相勾结，通过挪用资金、职务侵占等方式非法占有公司财产或者泄露出卖公司商业秘密的行为。

2. 越权行为：员工未经授权、或超越工作权限导致的损失，比如开发人员私自修改数据库给人送优惠券。
3. 错误操作：员工在具体业务操作过程中的失误造成的错误操作。

合规风险

合规风险指机构因未能遵守相关的法律法规从而导致机构可能受到处罚、声誉受损的风险。从 2004 年的电子签名法开始，和支付相关的法律法规：

发布时间	发布机构	法律法规
2004. 8	商务部	《中华人民共和国电子签名法》
2005. 4	中国电子商务协会	《网上交易平台自律规范》
2005. 6	中国人民银行	《支付清算组织管理办法》
2005. 10	中国人民银行	《电子支付指引（第一号）》
2007. 3	商务部	《关于网上交易的指导意见（暂行）》
2008. 4	商务部	《电子商务模式规范》《网络购物服务规范》
2009. 11	商务部	《关于加快流通领域电子商务发展的意见》
2010. 9	中国人民银行	《非金融机构支付服务管理办法实施细则》（征求意见稿）
2011. 6	中国人民银行	《关于规范商业预付卡管理的意见》
2011. 10	中国人民银行	《支付机构预付卡管理办法》（征求意见稿）
2011. 11	中国人民银行	《支付就够互联网支付业务管理办法》（征求意见稿）
2012. 1	中国人民银行	《支付机构互联网支付业务管理办法》（征求意见稿）
2012. 3	中国人民银行	《支付机构反洗钱和反恐怖融资管理办法》
2012. 6	中国人民银行	《银行卡收单业务管理办法》（征求意见稿）
2013. 6	中国人民银行	《支付机构客户备付金管存办法》（征求意见稿）

其中 2010 年的《非金融机构支付服务管理办法实施细则》是一个标志性的法规，标识国家开始认可第三方支付的地位并开始执行监管。之后，央行又陆续出台一系列法规来规范支付行业的发展。可以说，支付行业的业务创新，是一个不断地由乱而治的过程。而对支付公司来说，滞后的法规建设，也给业务发展带来了巨大的风险。2013 年支付宝推出互联网理财产品余额宝，在短期内迅速发展成为国内最大的基金。随后多家支付机构也开始开展这个业务，后续央行出台了《支付机构网络支付业务管理办法》，对支付公司的业务范围、资金转移金额进行限制，避免了该业务的过度发展。2014 年央行也相继叫停了虚拟信用卡、二维码支付等业务。合规风险是国内第三方公司一个无法规避的风险，在企业发展过程中，需要密切关注央行的动向，减少合规带来的负面影响。

洗钱风险

第三方支付目前成为洗钱的重灾区。2016 年 8 月，18 家支付机构被公安部列为重点整改对象。这些支付机构提供的服务，存在未落实实名制、风控措施不严格等问题，被犯罪分子所利用，沦为诈骗和洗钱的工具。主要手段包括：通过一些第三方支付平台发行的商户 POS 机虚构交易套现；将诈骗得手的资金转移到第三方支付平台账户，在线购买游戏点卡、比特币、手机充值卡等物品，再转卖套现；利用第三方支付平台转账功能，将赃款在银行账户和第三方支付平台之间多次切换，使得公安机关无法及时查询资金流向，逃避打击。2012 年央行发布的《支付机构反洗钱和反恐怖融资管理办法》，对支付机构如何防范洗钱风险做了明确的规范和要求，需要支付公司严格遵守。

以上是支付系统可能面临的风险分析。支付风控系统是通过采集交易、渠道、商品、账户、用户等信息，对这些数据进行实时和定时的挖掘分析，识别出各种风险，采取各种措施降低损失。这是支付风控系列的第一篇文章，这个系列将包括如下内容：

1. 支付风控场景分析（本文）；
2. 支付风控数据仓库建设；
3. 支付风控模型和流程分析；
4. 支付风控系统架构

5. 2 支付风控数据仓库建设

这篇文章是支付风控系统设计的第二篇，重点介绍支持支付风控的数据仓库建设。关于支付系统在风控上的具体需求，参见上一篇文章 [支付风控场景分析](#)。

支付风控系统在数据存储设计上和其它业务不同的地方在于数据获取与使用的流程。一般业务系统会先确定系统数据需求，再设计如何在业务流程中采集数据，以及数据的格式怎么定义。而支付风控面临的是一个无法预知的场景，需要在实践中根据当前运行情况不断调整。它会先把数据采集过来，之后才能从中发现可能存在的问题，并针对该问题制订风控规则。也就是风控是先采集数据，再使用数据。

风控分析不仅要看交易数据，还得研究所有相关联的数据，这样才能全面分析出来风险的根源，推断出需要采取的措施。因而数据采集工作对风控系统建设和演化是非常重要的。本文分析风控所需要的数据，如何采集和存储数据，建立支持风控的数据仓库。

一、数据来源

一笔交易的风险等级的计算需要考虑到多个维度。未成年人购买高档酒、促销期间羊毛客刷单、在洗钱高发地区的商户销售的物品成交价格远超实际价格。这些可疑交易的识别，仅依靠支付系统本身是无法完成的。用户的年龄、商品特点(是否高档酒)、是否促销、羊毛号的识别等，需要从各业务系统，甚至公司外部收集和用户、商品、商家、地区、手机号相关的数据，通过对这些数据进行分析，提取特征，识别潜在的风险。

1. 1 内部数据

风控几乎需要收集所有相关系统的数据。

- **用户系统：**采集用户的静态信息，姓名、性别、年龄等。风控系统不仅仅关注这些静态信息，还需要重点关注用户的行为信息，包括注册、密码修改、修改个人信息等操作，需要收集这些操作的时间、地点、设备等信息。此外，用户之间的关系，也是风控系统需要关注的数据。
- **商户系统：**除了采集机构的基本信息，如成立时间、注册时间、人员规模、营业额、销售额、经营范围、注册地点等，还需要考虑到该商户关联的用户，包括法人代表、公司组织结构、主要员工信息等。

- 商品系统：商品的静态信息，包括类型、价格、上架时间、库存等信息；商品的浏览、放入购物车、购买、评论、退货等用户操作，包括这些操作的时间、地点、设备等信息。
- 社交数据，包括评论、论坛、留言等。
- 业务系统，如视频系统中的观影记录、类型偏好、时间、地点、设备等信息。

当然，支付数据是风控最重要基础数据。用户在支付系统中涉及到的数据都需要收集整理来支持风控分析。包括但不限于：账户数据，订单数据，交易数据、优惠券数据、账务流水等。这些数据在支付数据库中也存在，风控所需要的数据和业务数据略有不同，除了业务数据外，风控还关心如下数据：

- 用户当前上下文环境，包括用户所用设备的类型、操作系统、IP 地址、设备 ID、所在地等，而这些数据往往并不是业务所关心的。而且记录太多的上下文数据也影响性能。
- 账户，订单等操作实体的状态。在业务数据库中一般仅保留实体的最终状态，比如账户是否已锁定、订单是否已支付等。而风控需要关心这些状态变更的时机，以及变更的时间间隔。例如，用户频繁更改交易密码，超正常频率提交订单等，就不是一个正常的状态。

这些数据一般可以从日志中采集。

1.2 外部数据

对于大部分业务单一、用户量不大的公司来说，其数据有限而且单一，需要使用外部数据来辅助完成风控计算。常用的外部数据包括：

- 公安部的实名认证数据，包括用户姓名、身份证号信息；
- 央行发布的各种名单，如洗钱区域，恐怖组织名单等。
- 央行信用报告，这个查询可是要真金白银的。
- 微博数据，一个人经常了解如何养卡，套现等内容并不是太好的事情。
- 工商局提供的公司信息。
- 招聘网站上的公司招聘信息。公司一直有招聘说明业务还不错。
- 芝麻信用，这个需要申请。

二、采集方式

一般来说，风控的非实时数据采集，不能直接从线上的数据库中读取，这会把数据库打死。主要的数据采集方式有从库采集，日志采集和 pingback 三种方式。

2.1 数据库从库

主流数据库，如 Hbase，Mysql 都提供同步数据进从库的功能，读取从库不会影响主库操作。但如上所述，采用从库有如下问题：

- 分析所需数据和业务数据不同，还需要从其他途径补充数据。

- 将风控所需数据和业务数据紧耦合起来了。一旦业务有变更，风控系统也需要调整。

2.2 日志

这是风控数据采集的主要方式。业务方可以将风控所需要的数据输出到日志中，风控系统对接日志来异步采集数据。这使得数据采集不会影响业务处理主流程。这种方式风险在于：

- 需要规范日志的格式，否则每个系统一套日志格式，会导致对接工作量巨大。
- 保持日志的稳定性。一旦代码被修改，打印日志的代码被删除了，会导致日志数据无法采集的风险。
- 需要注意日志采集系统的可靠性。目前主流的采集框架都有可能会丢失日志。虽然从我们使用的情况来还未发生这种事情，但不排除这个风险。

从技术上来说，日志采集的框架主要框架有

- ELK (Elastic + Logstash + Kibana)，Logstash 驻留在日志输出端采集日志，并发送到 Elastic 服务器上。Kibana 则是一个日志分析的工具；
- Flume + Kafka + Elastic。通过 Flume 进行采集，输出到 Kafka，汇总到 Elastic 进行存储。日志分析可以在 Elastic 上离线非实时进行，也可以直接对接 Kafka 准实时分析，即流处理。使用 Storm 或者 Spark 都可以。

2.3 pingback

Pingback 指在页面上埋入脚本来监测用户的操作，特别是点击操作和键盘操作，将检测到的用户行为异步发送到服务器端。这可以侦测到用户在页面停留时间，鼠标点击的区域等信息，由此可以推断用户偏好，情绪等信息。pingback 的挑战在于如何在服务器端应对流量洪峰。pingback 数据一般不直接入库，可以先写入 Kafka，风控系统对接 Kafka 来分析 pingback 数据。

三、数据特征

用于支持风控计算的最终数据，在静态与动态数据为基础计算出来的带置信度的推算数据为主的离散数据，有点绕口，我们详细分析下这里涉及到的几个概念，来说明最终用来支持风控计算的数据有什么特征。

3.1 静态数据与动态数据

上述采集到的数据，大部分是静态数据。也就是这些数据一旦产生，一般不会被修改。但在分析时，还需要一些易变的动态数据来，比如用户的 年龄，每天的访问量，每天消费金额等。

3.2 原始数据与推算数据

不管静态还是动态数据，他们都是从用户输入或者系统采集的方式产生。但我们知道，互联网的数据可靠性是有问题的。网上千娇百媚的姑娘，在现实中可能是一位抠脚大汉。虽然系统中设计了复杂的表格来收集用户信息，但会提供全部信息的用户还是很少，大家对隐私内容还是捂得很紧。所以，在进行风险计算前，还需要对数据进行验证和补充。这都需要借助其他数据来进行推算，这些数据被称为推算数据。推算数据和原始数据不同之处在于它会有多个可能取值，每个值都带有置信度。完全可信为 100%，不可信为 0。置信度总和为 1。比如正常情况下，用户的性别要么男，要么女。假如有个用户注册时选择性别女，但经常买刮胡刀，衬衣，没有买过女性用品，那实际性别为男的置信度就非常高。

3.3 离散数据与连续数据

这是从属性值的取值范围来评估。比如用户每天的订单额，一般来说是连续分布的。而性别，职业，爱好等，是离散值。一般来说，离散值更容易做分析处理，刻画特征，所以在分析前，需要对连续数值做离散化处理。

四、名单数据

名单数据是支付风控数据仓库中最重要的内容。风控系统数据仓库建设，也一般都从名单数据开始。名单加上简单的拦截规则，已经可以解决绝大部分风控的问题。就算在更先进的风控系统中，名单仍然是风控中的基础数据。在评估事件风险时，名单往往是用来执行第一道拦截时所用的数据。比如用户交易时使用的手机是黑名单中的手机，则必须终止本次交易。

4.1 黑白灰名单

大家都熟知黑名单与白名单，一个是必须阻止，一个是必须放行。除此之外，还有灰名单。灰名单用于对一些高风险的用户进行监控。这些用户的行为不是直接阻止，而是延迟交易，经人工确认无问题后再放行。

4.2 更新周期

相对其它数据来说，名单数据的更新频率不高，按天、周、月更新都有，很少有需要实时更新的内容。对于手机号，证件号等名单，一般可以采取人工更新的策略。每天评估风控数据，对确认有问题的号码，加入到黑名单中。如果采用的是第三方名单，则需要按照第三方的要求对名单做更新。

4.3 名单列表

一般来说，风控系统需要配置的名单列表有：

个人名单，如下名单是必备的(后续会及时更新)，

- [央行的反洗钱恐怖分子名单](#)
- [公安部的通缉犯名单](#)
- [全国法院失信被执行人名单信息公布与查询](#)

IP 名单, 没有权威的 IP 名单。这需要在运行中积累。建立 IP 名单需要注意如下事项：公司内部 IP, 合作伙伴 IP 可以列入白名单列表；手机运营商的 IP 也要做到白名单中，封一个 IP 等于封掉一大批手机号；代理服务器可以列入灰名单；访问量大的 IP 也可能大公司的外网 IP, 不能仅依赖访问量来识别黑 IP。

公司名单, 必备名单包括央行反洗钱制裁公司名单和工商局失信企业名单

手机号名单, 这也没有权威数据, 电信运营商也不会提供此类服务。支付宝正在推广这个服务, 但还没有公开。黑名单数据需要自主收集。

地域名单, 央行公布的联合国反洗钱地区名单是必须在风控时考虑的名单, 其他地域名单也需要自主收集。

协查名单, 公检法协查名单, 接收到协查请求后, 将人员全部信息拉黑。

4.4 名单数据存储

名单数据在使用上的特点：

- 使用频率高, 实时性要求高。各种名单匹配基本都需要在线上做实时计算。
- 数据粒度小, 总量大小不一, 但存储空间需求都不高。大部分名单都是一些号码表, 几个 G 的空间都能存储。
- 更新频率低。名单数据一般都比较稳定, 按天更新

在使用中, 名单数据一般直接存储在内存中, 或者使用内存数据库 (Redis, Couchbase)。关系型数据库可以用来保存名单数据, 但不会直接被线上应用所访问, 它无法满足高访问量的需求。

五、画像数据

名单数据能够快速发现用户在某个维度上的异常行为。在实际使用中, 存在过于简单粗暴, 一刀切的问题。比如如果限制单次购买金额为 5000 元, 这个规则被试探出来后, 攻击者会选择 4999 元来规避这个限制。画像技术则是尝试从多个维度来评估当前事件的风险。比如画像刻画某用户平时主要在北京地区登录, 购买习惯在 10~300 元之间。某一天突然发生一笔在东莞的 4999 元额度的消费, 那这笔交易就非常可疑了。而这种交易通过规则比较难发现出来。支付风控涉及的画像包括用户、设备、商品、地域、操作行为等。这里重点介绍用户、设备和商品的画像。

5.1 用户画像 (persona)

用户画像是从用户的角度来刻画其背景和行为习惯, 为判定某交易的风险等级提供支持。用户画像的内容包括但不限于：

- 人口信息：一般就叫基本信息，主要包括：姓名、性别、出生日期、出生地、民族、星座等。
- 联系方式：家庭地址、工作地址、手机、固定电话、紧急联系人、QQ、微信号等。
- 资产特征：月工资、年收入、工资外收入、房产、车等

- 家庭特征：婚姻状况、是否有小孩、小孩关联、家庭成员等
- 交易偏好：交易频率（总计、年、月、日）、交易金额（总计、年、月、日）、常用账户、交易时间偏好、交易地点偏好、交易所使用设备、交易物品、交易物品所属类别等。
- 行为特征，这是和业务相关的特征。比如对于电商，关注 用户浏览的物品、浏览的物品类别、购买的物品等。而对于视频网站，则关注用户查看的视频、观影时长、类别偏好、观影地点偏好等信息。

对于已登录用户，可以使用用户 ID 来识别并做画像，但对未登录用户，系统需要通过设备来识别。

5.2 设备画像

一个用户配备多台智能设备已经是很常见的事情了。手机，PAD，笔记本，台式机，都是常用的设备。用户在不同的设备上的行为往往是不一样的。有人偏好在电脑上寻找要购买的商品，却最终使用手机来下单，因为手机支付更便捷。对设备进行画像，和用户画像类似，实际上是刻画使用设备的用户的特征。此外，对于未登录用户，由于无法标识，也只能通过设备来代表这个用户。设备画像关注如下信息：

- 设备信息，包括设备类型、型号、屏幕大小、内存大小、CPU 类型、购买时间、购买时价格、现在价格等。
- 交易偏好，同用户画像；
- 行为特征，同用户画像。

对设备画像来说，生成一个能唯一识别该设备的标识，即设备指纹，是数据采集中的一个挑战。设备指纹具有如下特点

- 唯一性，每台机器的指纹都不同，不能重复。
- 一致性，机器指纹在一台机器上是唯一的，不同应用，不同登录用户中取到的指纹都是一样的。
- 稳定性，指纹不会随时间变更，不会由于外围设备变更而变更。重装应用，重装操作系统也应该保持不变。

我们将在专门的主题中介绍如何生成设备指纹。

5.3 商品画像

商品画像是从商品的角度来刻画购买或者拥有该商品的人的特性。

- 基本特征：名称，价格，类别，是否虚拟资产，上架时间，下架时间等
- 促销信息：价格，开始时间，截止时间
- 购买者特征：偏离这个特征越多，风险越大。购买时间分布，地点分布，价格分布，数量分布，年龄分布，性别分布等。

5.4 画像数据存储

画像数据有如下特点：

- 数据粒度大。一个用户的画像数据，成百上千个维度都正常。
- 大部分数据都是推算数据，也就是数据格式是带置信度的，比如 {性别：男，80%；女，20%}；
- 每个维度的数据一般最终都需要离散化，比如年龄，虽然 0~150 的取值区间还不算稀疏，一般还会将年龄再分段。
- 数据量大。考虑到匿名用户和设备，上千万规模的注册用户，匿名用户和设备会在数十亿规模的量级。
- 数据结构不稳定。根据业务需要会频繁添加新的数据维度，甚至添加新实体进来。
- 数据更新频繁。采用推算数据，每天不仅要计算新增数据，也需要重新计算现有数据的维度权重。
- 数据访问频率高。交易时计算权重，也需要使用画像数据。

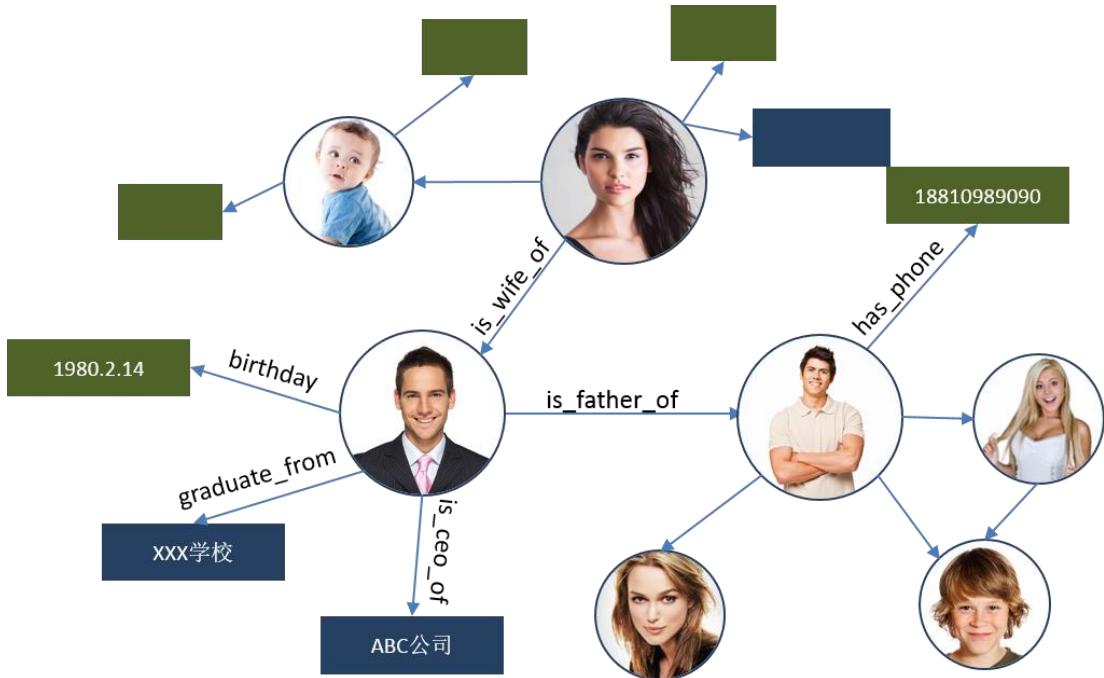
很难有一个数据库能够同时满足上述的需求。画像数据存储需要综合采用多种数据库来满足不同应用上的需求。

- 数据写入库，需要支持数据批量、快速地写入，Hbase 是个不错的选择。
- 数据读取库，需要支持数据高速读取，couchbase 可以满足这个需求。但 couchbase 不能存储所有数据，这样成本太高。可以把 couchbase 作为 HBase 的缓存来使用。
- 写库和读库之间的数据同步。可以根据业务量选取合适的消息队列。每天更新的数据规模在百万及其以下，ActiveMQ 可以满足需求；而上千万的数据，则需要使用 Kafka。

六、知识图谱

画像是从群体和个体的统计角度评估事件的风险，而图谱则更进一步，从关系的角度来评估风险。知识图谱是由 Google 提出来并应用到搜索引擎上，其后在多个领域都得到很好的应用。交易是一种社会行为，所以从关系的角度来评估这个行为，能够更精确的了解行为中存在的风险。一个简单的例子，如果发现 A 是高风险的用户，而通过社交图谱分析，发现 A 经常和 B 有交易关系，那 B 的风险等级也相应地会被调高。

图谱在本质上是一个语义网络，是一种基于图的数据结构，它由点和边组成的。点代表一个实体，如人、公司、电话、商品、地址等，边代表实体之间的关系。



如上所示，如果 A 和 B 两人之间是夫妻关系，则在图中，A 和 B 分别被用一个节点来标识，称为实体，他们的关系是 `is_wife_of`。对电话、出生日期、出生地点、公司等，也可以使用这种方式来表示。图谱的表达能力，不仅在于描述实体之间的关系，而且通过关系还可以推理出潜在的进一步关系。比如 A 是 B 的母亲，A 是 C 的妻子，则有很大的概率可以推断出来 C 是 B 的父亲。支付风控需要像建立画像一样建立图谱，需要支持包括人，机构，地区，日期，电话，手机号，设备，商品等实体，以及实体之间的关系。图谱数据源也是和画像一样。此外，还有一些互联网数据也有利于建立图谱 百度百科，有很不错的公司，明星，电影，音乐等信息，一般仅限于国内或者中文版本的资料。由于编审并不严谨，数据质量不高。wiki，有各种语言的版本，提供各种领域的实体，参与的专业人士多，质量较高。各专业数据库，

知识图谱是基于图的数据结构，它的存储主要是使用图数据库。关系型数据库和 Hbase 等 nosql 数据库在处理图的关系以及关系计算上性能较差，需要专用的图数据库，当前主要的图数据库有 neo4j, Titan, Jena 等。neo4j 是使用最多的图数据库，而且可以和 spark graph 集成，方便对图谱数据做处理。

七、总结

总结一下，本文将风控系统所需要的数据分为名单、画像和图谱三个主题，这三个主题也对应了风控系统发展的不同的阶段。这里列出了每个阶段所需要的典型数据，以及这些数据会如何存储。风控系统会如何使用这些数据，将下一篇博文中分享。

1. [支付风控场景分析](#);
2. 支付风控数据仓库建设(本文);
3. 支付风控模型和流程分析;
4. 支付风控系统架构

5.3 支付风控模型和流程分析

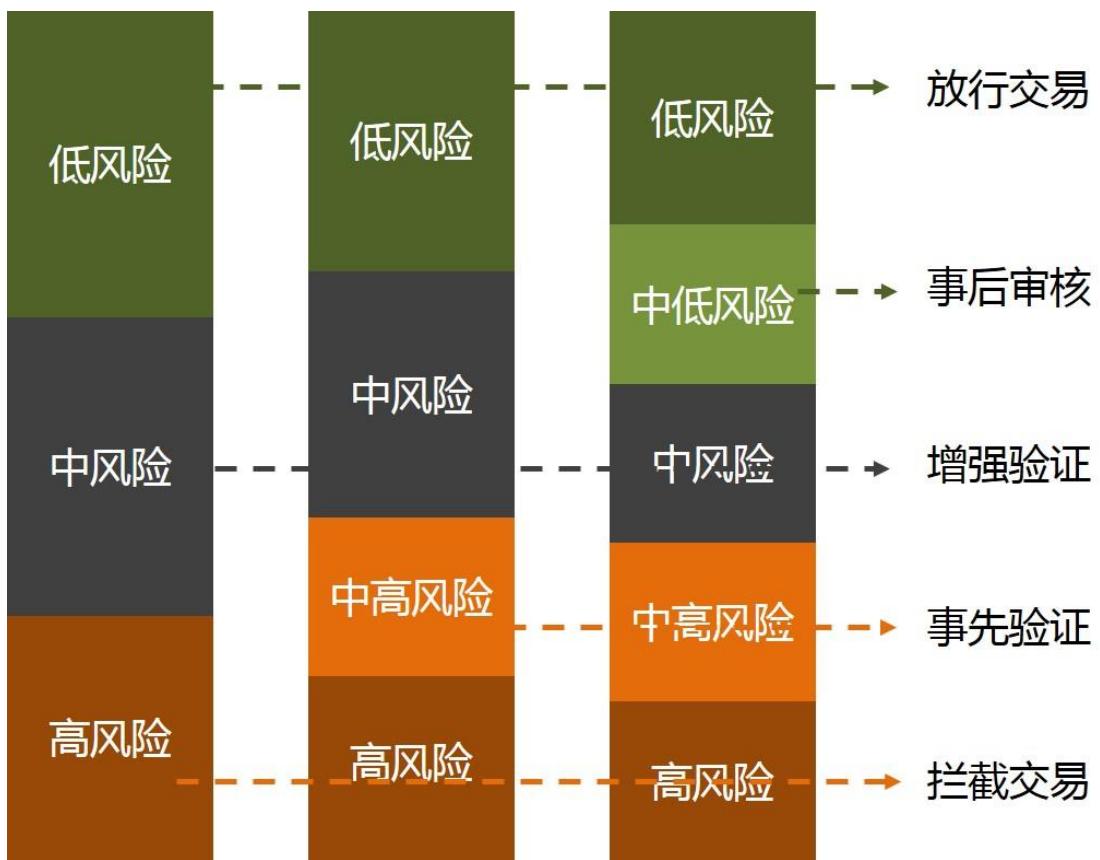
接上一篇[支付风控数据仓库建设](#)。支付风控涉及到多方面的内容，包括反洗钱、反欺诈、客户风险等级分类管理等。其中最核心的功能在于对实时交易进行风险评估，或者说是欺诈检测。如果这个交易的风险太高，则会执行拦截。由于反欺诈检测是在交易时实时进行的，在要求不能误拦截的同时，还有用户体验上的要求，即不能占用太多时间，一般要求风控操作必须控制在 100ms 以内，对于交易量大的业务，10ms 甚至更低的性能要求都是必须的。这就需要对风控模型进行合理的设计。一般来说，要提升风控的拦截效率，就需要考虑更多的维度，但这也会带来计算性能的下降。在效率和性能之间需要进行平衡。

本文重在介绍建立风控模型的方法，每个公司应该根据自己的实际业务情况和开发能力来选择合适的模型。这里列出来的模型仅为了说明问题，提供参考。

一、风险等级

做风控拦截，首先要回答的问题是风险等级怎么划分？目前主流的风险等级划分有三种方式，三等级、四等级、五等级。

- 三等级的风险分为低风险、中风险和高风险。大部分交易是低风险的，不需要拦截直接放行。中风险的交易是需要进行增强验证，确认是本人操作后放行。高风险的交易则直接拦截。
- 四风险等级，会增加一个中高风险等级。此类交易在用户完成增强验证后，还需要管理人员人工核实，核实没问题后，交易才能放行。
- 五风险等级，会增加一个中低风险等级。此类交易是先放行，但是管理人员需要进行事后核实。如果核实有问题，通过人工方式执行退款，或者提升该用户的风险等级。



大部分支付系统是使用三等级的风险。

二、基于规则的风控

规则是最常用的，也是相对来说比较容易上手的风控模型。从现实情况中总结出一些经验，结合名单数据，制定风控规则，简单，有效。常见的规则有：

1. 名单规则

使用白名单或者黑名单来设置规则。具体名单如上文所述，包括用户 ID、IP 地址、设备 ID、地区、公检法协查等。比如：

1. 用户 ID 是在风控黑名单中。
2. 用户身份证号在反洗钱黑名单中。
3. 用户身份证号在公检法协查名单中。
4. 用户所使用的手机号在羊毛号名单列表中。
5. 转账用户所在地区是联合国反洗钱风险警示地区。

2. 操作规则

对支付、提现、充值的频率按照用户账号、IP、设备等进行限制，一旦超出阈值，则提升风控等级。

1. 频率需综合考虑（五）分钟、（一）小时、（一）天、（一）周等维度的数据。由于一般计算频率是按照自然时间段来进行的，所以如果用户的操作是跨时间段的，则会出现频率限制失效的情况。当然，比较复杂的可以用滑窗来做。
2. 对不同的风险等级设置不同的阈值。比如：
3. 用户提现频次 5 分钟不能超过 2 次，一小时不能超过 5 次，一天不能超过 10 次。
4. 用户提现额度一天不能超过 1 万。
5. 用户支付频次 5 分钟不能超过 2 次，一小时不能超过 10 次，一天不能超过 100 次。

3. 业务规则

和特定各业务相关的一些规则，比如：

1. 同一个人绑定银行卡张数超过 10 张。
2. 同一张银行卡被超过 5 个人绑定。
3. 同一个手机号被 5 个人绑定。
4. 一个周内手机号变更超过 4 次。
5. 同一个对私银行卡接受转账次数一分钟超过 5 次。

4. 行为异常

用户行为和以前的表现不一致，比如：

1. 用户支付地点与常用登录地点不一致
2. 用户支付使用个 IP 与常用 IP 地址不一致
3. 用户在短时间内，上一次支付的地址和本次支付的地址距离非常远。比如 2 分钟前在中国支付的，2 分钟后跑到美国去支付了。

5. 风控拦截历史规则

用户在某个业务上的消费行为被风控网关多次拦截。

规则引擎优点：

1. 性能高：对订单按照规则进行匹配，输出结果。一般不会涉及到复杂的计算。
2. 易于理解和分析：交易被拦截到底是触犯了那条规则，很容易输出。
3. 开发相对简单。

规则引擎存在的问题：

1. 一刀切，容易被薅羊毛的人嗅探到。比如规则规定超过 5000 元就进行拦截，那羊毛号会把订单拆分成 4999 元来做。一天限制 10 笔，那就薅到 9 笔就停手了。
2. 规则冲突问题。当一笔交易命中 IP 白名单和额度黑名单的时候应该如何处理？

规则引擎看起来简单，但也是最实用的一类模型。它是其它风控模型的基础。实践中，首先使用已知的规则来发现存在问题的交易，人工识别交易的风险等级后，把这些交易作为其它有监督学习的训练数据集。

三、决策树模型

风险评估从本质上来说是一个数据分类问题。和传统的金融行业风险评估不一样的地方，在于数据规模大、业务变化快、实时要求高。一旦有漏洞被发现，会对公司造成巨大损失。而机器学习是解决这些问题的利器。互联网金融风控离不开机器学习，特别是支付风控。在各种支付风控模型中，决策树模式是相对比较简单易用的模型。如下的决策树模型，我们根据已有的数据，分析数据特征，构建出一颗决策树。当有一笔交易发生时，我们使用决策树来判断这笔交易是否是高风险交易。

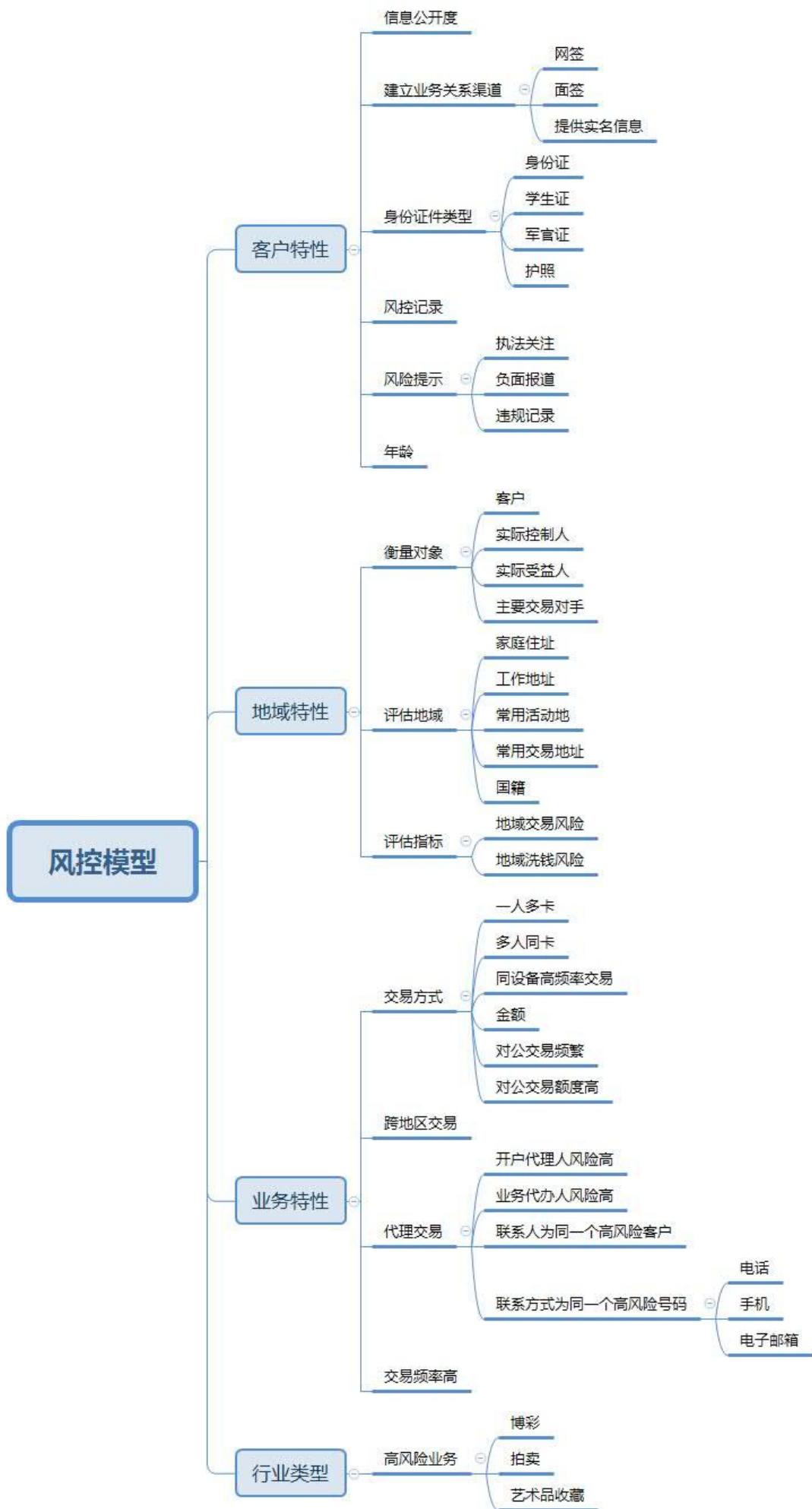


这种模型的优点是非常容易理解，检测速度快。因而也是现有机构中常用的模型之一。风控模型存在的主要问题是其产生的结果比较粗略。同样的两个交易被判定为高风险，究竟哪种交易风险更高，决策树模型无法给出答案。

四、评分模型

比决策树模型更进一步，现在也有不少公司在使用评分（卡）模型。银行在处理信用风险评级、反洗钱风险等级时，往往也是使用这种方法。

每个公司的模型都不一样，一个参考模型如下：



该模型为参考《金融机构洗钱和恐怖融资风险评估及客户分类管理指引》编制，仅具参考意义。虽然银行间的评分模型有很好的参考价值，但互联网公司由于业务和数据的不同，评分模型参考价值不大。

每个公司需根据自己的业务情况来制定评分模型，之后为各个指标指定权重比例。权重评分结果为 0~100 分的区间，之后按照区间划分，指定风险等级。比如：



当然，评分区间也需要根据企业的实际情况来制定。评分模型的优势在于：

1. 性能比较高，针对交易进行指标计算，按照区间来确定风险。
2. 相对于规则，如果指标设置合理，其覆盖度高，不容易被嗅探到漏洞。
3. 理解和分析也比较容易。如果交易被拦截了，可以根据其各项打分评估其被拦截的原因。

存在的问题：

1. 模型真的很难建立。指标的选择是一个挑战。
2. 各个参数的调优是一个长期的过程。

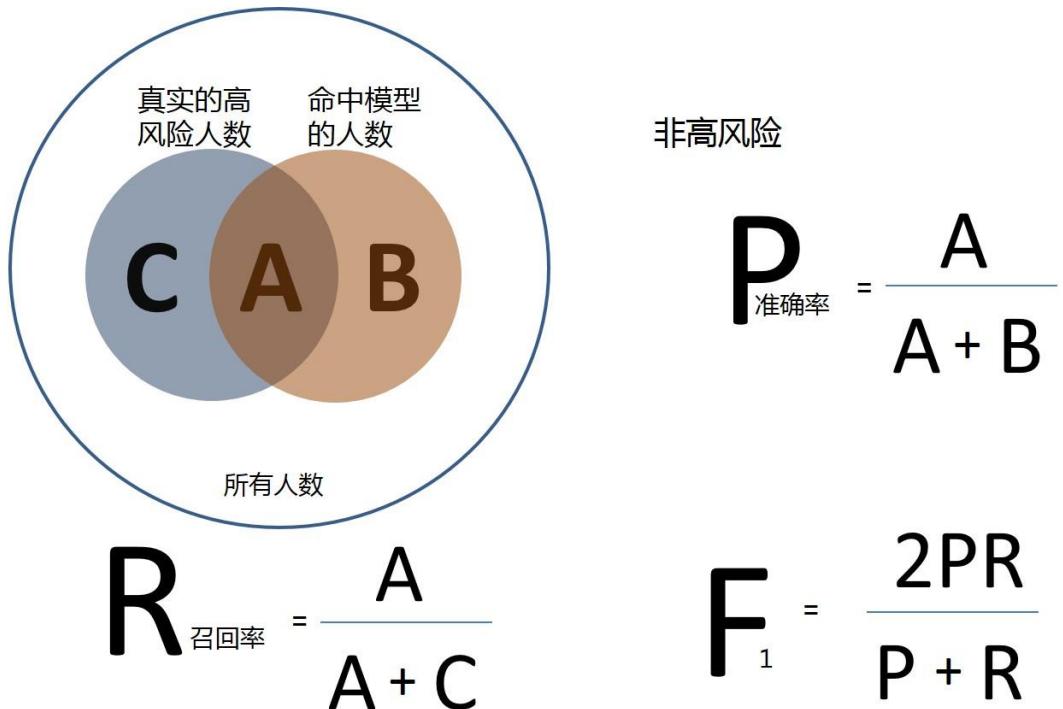
我们知道从一条交易记录中可以挖掘的关联数据有上百个，衍生数据就更多了。比如从支付地址，可以聚类出常用地址，衍生出当前地址和常用地址、上一次支付地址之间的距离，而这些指标在构建模型时都可能使用到。所以第一个问题是，如何从这些指标中建立一个合适的模型？这就涉及到机器学习的问题了。模型不能凭空建立，我们可以通过规则来对现有数据进行筛选和标注，确定这些记录集的风险等级。这些数据作为样本来训练模型。可用的算法包括 Apriori、FP-growth 等。算法实现请参考相关文档。

在确认相关参数后，模型在使用过程中还需要不断对相关参数进行调整。这是一个拟合或者回归的算法，Logistic 算法、CART 算法，可以用来对参数做调优。

总之，模型的建立是一个不断学习、优化的过程。而每一个模型的发布，还需要进行试运行，AB 测试和上线。这个过程，将在下一篇的风控架构中介绍。

五、模型评估

风控本质上是对交易记录的一个分类，所以对风控模型的评估，除了性能外，还需要评估“查全率”和“查准率”。如下图所示：



以评估高风险人群的效果为例，

- Precision, 准确率, 也叫查准率, 指模型发现的真实的高风险人数占模型发现的所有高风险人数的比例。
- Recall, 召回率, 也叫查全率, 指模型发现的真实的高风险人数占全部真实的风险人数的比例。

理想情况下, 我们希望这两个指标都要高。实际上, 往往是互斥的, 准确率高、召回率就低, 召回率低、准确率高。如果两者都低, 那就是模型不靠谱了。对于风控来说, 需要在保证准确率的情况下, 尽量提高召回率。那怎么发现实际的高风险人数呢? 这就需要借助规则模型, 先过滤一遍, 再从中人工遴选。

从实际应用情况来看, 目前国内大部分团队使用 Logistic 回归+评分模型来做风控, 少数人使用决策树。国外的 PayPal 是支付平台风控的标杆, 国内前海征信、蚂蚁金服等会使用到更高级的神经网络和机器学习, 但实际效果未见到实证材料。

1. [支付风控场景分析](#);
2. [支付风控数据仓库建设](#);
3. 支付风控模型和流程分析(本文);
4. 支付风控系统架构

6 支付系统实现

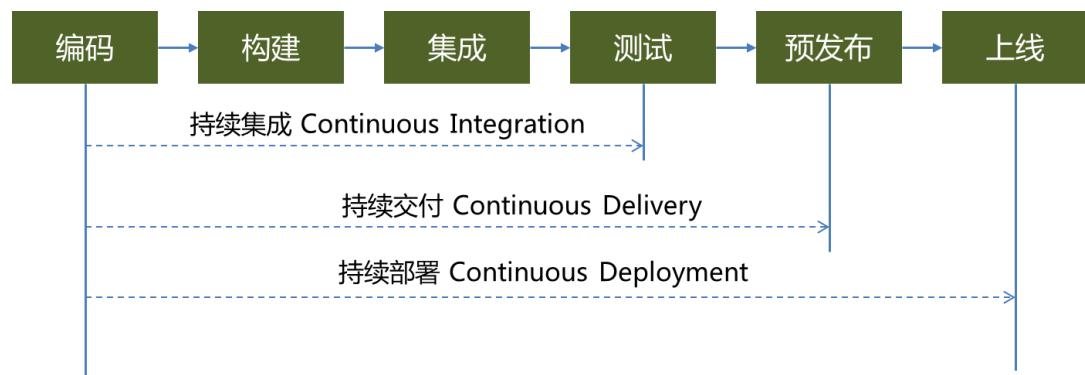
6.1 支付系统的基础设施建设

快速迭代，持续交付是互联网和微服务开发的核心理念。这需要大量完善的基础设施的支撑。对支付系统开发来说，这些基础设施尤为重要。近年来随着互联网公司在金融领域上的发力，竞争越来越激烈，新产品推出速度也在加快，而对安全的要求却是越来越高，不断的有系统或者业务的安全问题爆发。如何在快速完成业务支持任务的同时，保证开发质量，是支付系统开发面临的难题。微服务架构是解决这个问题的利器，不过也需要强大的基础设施的支持。“没有金刚钻别揽瓷器活”，基础设施不完善，会反而影响微服务的开发实施效率。

微服务和自动化

传统的软件过程一个大问题是各个阶段都需要人工干预。而微服务架构的引入，其思想是通过降低系统的复杂度来使得过程的自动化成为可能。对此，Martin Fowler 首先提出了在极限编程（敏捷）中使用持续集成的观点。在微服务架构之后，由提出了持续交付的概念。微服务架构如何支撑这些过程，可以参考相关资料，本文不再详细介绍。而从支付系统的角度，它的基础设施建设有什么不同之处？如果从微服务的角度来考察，和其它业务系统开发并无不同之处。无非是要求更严格罢了。构建的原则也是“人管代码，代码管机器。通过流程自动化，逐步消除软件过程中的人工干预，加快迭代，提升质量。

怎么度量支付系统基础设施建设的成熟度？我们没法从部署了多少个软件，使用了多少台机器这样硬性指标来考察。敏捷开发的一些最新理念可以帮助我们定性地度量这个进度。软件开发过程包括编码，构建，集成，测试，交付（预发布），部署。我们可以从这流程的自动化程度来度量基础设施建设的阶段。

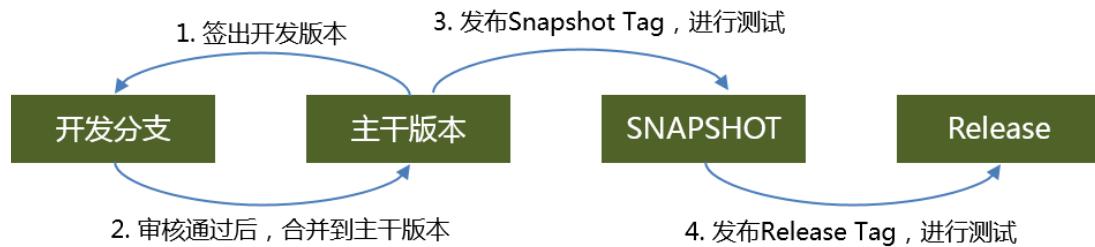


持续集成、持续交付和持续部署，分别对应自动化软件过程的三个阶段。持续集成实现了编译、发布、集成编译的自动化，并最终自动部署到集成测试环境。在测试完成后，需要人工验证和上线。而持续交付则更进一步，在实现自动测试基础上，能够实现自动部署到预发布环境。在准线上环境确认达到可以上线的要求后，人工部署到线上环境。持续部署是自动化的最终目标，开发完成后，能够自动地完成验证并实施到线上的系统。

不管是哪个阶段，都需要自动化的基础设施的支持。这里分头介绍其中主要的基础设施软件，以及他们的选型。

版本控制

版本控制所有自动化工作的基础。国内大部分公司已经完成了从 subversion 到 git 的改造，git 也成为版本控制的标配了。支付系统在版本控制上和其他系统并无太多的差异。这里需要介绍的是针对微服务架构的版本控制。我们知道对版本控制来说，代码合并是一个很难避免的噩梦。而微服务化可以很好的解决这个问题，由于服务的粒度小，每次变更一个人就可以搞定。每个服务有都可以独立上线，避免修改冲突。这样版本控制就相对来说比较简单：



代码审核

支付系统的每一行代码都要执行审核！代码审核对支付来说意义重大，是避免恶意代码不可缺少的一个环节。一般来说，支付代码要求至少是 2 人审核通过。代码需要执行日常审核，而不是到快发布时的统一审核。审核的工具一般是需要和版本控制相集成的。subversion 上用 reviewboard，git 上用 gerrit 或者 gitlab。虽然说 gitlab 是比较新的系统，不过还是推荐 gerrit，可以强制代码审核以及控制代码审核流程，确保两个人都 OK 后才能入库。

对于使用 gitlab 的系统而言，它的优势在于可扩展性强。gitlab 默认不支持强制代码评审。但如果强制执行代码评审，那会出现开发人员未经 code view 就提交自己 merge 代码。而 reviewer 未能能够及时 review 代码，也会影响进度。此外，开发人员没有执行代码审计（sonar）就提交代码，也是常见的事情。好在 gitlab 有非常好的可扩展性，通过 webhook 可以根据需要实现各种额外功能。webhook 是 gitlab 的一个扩展点，通过用户提供的回调 HTTP 请求来监听 git 的 push、comments、merge 等事件。比如可以要求必须至少两个 LGFM (LooksGoodForMe) 才可以 merge。通过 webhook 来监听 comments，汇总两个 LGFM 之后，自动将代码 merge 到 trunk 上。

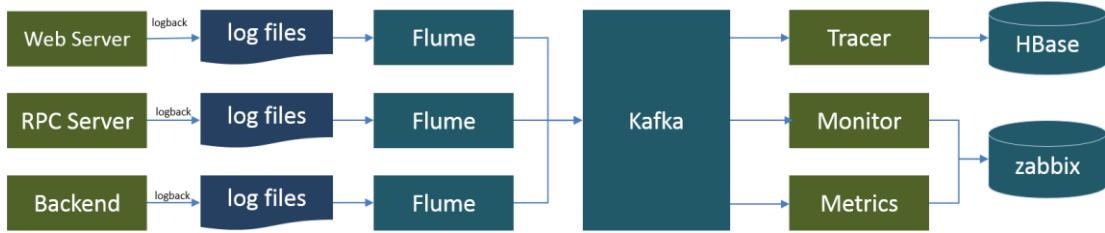
代码审计

或者说是静态代码审查。Apache PMD，FindBugs 都是常用的工具，推荐用 Codehaus Sonar 系统，即可以实现和 Maven 的集成，也可以有 Web UI 可以查看代码质量。提供的审核规则也比较全面，并且可以根据公司的需求来定制。

日志搜集与分析

开发同学不碰线上系统，这是支付系统的原则。那线上系统出问题了怎么办？开发人员总是依赖日志来排查问题，一个日志汇总系统是支付平台必备的基础设施。考虑到日志最终

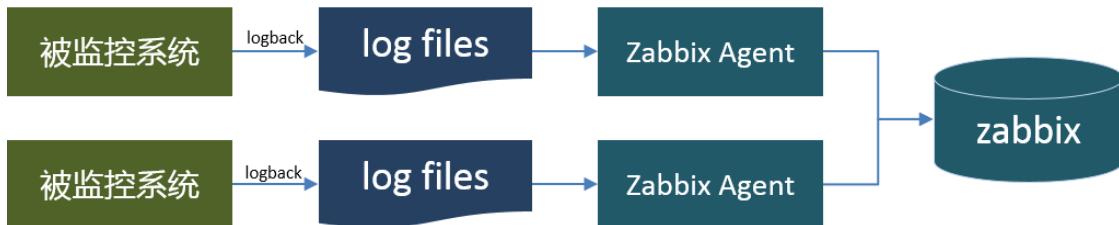
都需要归并到一个日志仓库中，这个仓库可以有很多用途，特别是日常维护中的日志查询工作。多数指标可以在日志上完成计算的。借助这个系统，也可以完成监控：



日志通过 Apache Flume 来收集，通过 Apache Kafka 来汇总，一般最后日志都归档到 Elastic 中。统计分析工作也可以基于 Elastic 来做，但这个不推荐。使用 Apache Spark 的 Streaming 组件来接入 Apache Kafka 完成监控指标的提取和计算，将结果推送到 Zabbix 服务器上，就可以实现可扩展的监控。Apache Flume 和 Logstash 都可以用于日志收集，从实际使用来看，两者在性能上并无太大差异。Flume 是 java 系统，Logstash 是 ruby 系统。使用中都会涉及到对系统的扩展，这就看那个语言你能 hold 住了。Apache Flume 和 Logstash 都支持日志直接入库，即写入 HDFS，Elastic 等，有必要中间加一层 Kafka 吗？太有必要了，日志直接入库，以后分析就限制于这个库里面了。接入 Kafka 后，对于需要日志数据的应用，可以在 Kafka 上做准实时数据流分析，并将结果保存到需要的数据库中。

系统监控

现在基本上 Zabbix 成为监控的标配了。一个常规的 Zabbix 监控实现，是在被监控的机器上部署 Zabbix Agent，从日志中收集所需要的数据，分析出监控指标，发送到 zabbix 服务器上。



这种方式要求每个机器上部署 Zabbix 客户端，并配置数据收集脚本。Zabbix 的部署可以作为必装软件随操作系统一起安装。

持续集成

毫无疑问，Jenkins 就是 CI 的不二之选。但是这也只是一个工具，怎么用还得结合业务来实现。而上面列出来的这么多工具和使用要求，如何确保开发人员按规范来实现，并且尽可能地自动化，一个解决方案就是用集成工具将这些活动串起来。这里不详细介绍 Jenkins 的原理或者它和 hudson 的恩恩怨怨，重点描述如何使用。Jenkins 使用的要点是设置各个 Job。而 Job 的设置，又分为线上和测试的 Job。测试环境的 Job 分为 部署、启

动、停止三个群组。线上分为 预部署、部署、启动和停止四个群组。 在每个群组中，每个项目对应一个可执行 Job。

在测试环境部署执行如下工作：

- 获取受控代码。如果有指定版本号，则下载该版本号对应的代码；否则获取最新的 Tag 分支并下载该代码。集成是必须从代码开始构建，目的是保证线上运行的系统和版本控制服务器上的代码是一致的，而不是从某人机器上修改后的代码直接传上去的。如果出现问题，只要获取该版本的代码即可定位到出问题的地方；
- 执行代码审计
- 执行 maven deploy 命令，执行编译、单元测试、版本发布等工作。注意，这个阶段发布的包，都是 SNAPSHOT 版本的包。
- 生成 javadoc，接口文档，发布到测试服务器上，测试人员将对这个文档做验证。
- 生成单元测试覆盖率报告、代码质量报告。
- 发布系统到测试环境上。

在线上环境部署执行如下工作：

- 如果有指定版本号，则下载该版本号对应的代码；否则获取最新的 Tag 分支并下载该代码；
- 执行 mvn setVersion 命令，将所有 SNAPSHOT 版本依赖修改为正式版本依赖。
- 执行代码审计
- 执行 maven deploy 命令，执行编译、单元测试、版本发布等工作。注意，这个阶段发布的包，都是 RELEASE 版本的包。
- 生成 javadoc，接口文档，这是正式版本的文档。
- 发布系统到线上环境上。

以上支付系统中涉及的主要的基础设施，本文仅完成初稿，后续将会逐步再完善其他的基础设施。也欢迎大家补充完善。

修订记录

- 2016 年 11 月 12 日 完成初稿

6. 2 支付系统的监控与报警

关于监控，在各个技术网站，几乎都是一搜一大把。几个大的互联网公司，也都有开发自己的监控系统。关于这方面也有不少分享。这里介绍针对支付系统的监控和报警，但大部分内容，应该来说，对其他系统也是通用的。

现在基本上 Zabbix 成为监控的标配了。一个常规的 Zabbix 监控实现，是在被监控的机器上部署 Zabbix Agent，从日志中收集所需要的数据，分析出监控指标，发送到 zabbix 服务器上。！[zabbix 监控](#) 这种方式要求每个机器上部署 Zabbix 客户端，并配置数据收集脚本。Zabbix 的部署可以作为必装软件随操作系统一起安装。

系统监控

先说相对比较简单的系统监控，一般系统监控关注如下指标：

- CPU 负载
- 内存使用率；
- 磁盘使用率；
- 网络带宽占用

这些指标在 zabbix agent 中会提供默认实现，通过简单配置即可激活。装机时可以考虑统一配置这些监控。

JVM 监控

JMX 提供了关于 JVM 的大部分核心信息，启动时设置参数，支持远程访问 JMX，之后即可通过接入 JMX 来实时读取 JVM 的 CPU, 内存等信息。zabbix 也支持通过 JMX 来获取信息。

服务监控

服务监控主要指接口的状态监控。 服务监控关注如下指标：

QPS, 每秒请求数 对于使用容器的系统，包括 Apache Tomcat, Resin, JBoss 等，可以从 Access Log 中采集到每个接口的 QPS。没输出 Access Log 的系统，考虑通过 Annotation 来规范输出访问计数。当然，这个指标还可以细分为 每秒成功请求数、失败请求数、总请求数等。

请求响应时间 在服务器端监控每个接口的响应时间。简单做法是在方法执行前后打时间戳计算，对于 HTTP 请求，也可以从 access log 中获取接口执行时间。当然也可以用 annotation 来实现统一的执行时间监控。

执行异常数 指程序运行过程中发生的未捕获处理的异常，一般是对场景考虑不周导致的异常发生，比如空指针、错误参数、数据访问等的异常。 这些异常一旦发现，需要修复代码逻辑。 异常在应用日志中一般都会把错误堆栈打印出来。

监控项目	监控数据	数据源
系统监控	CPU 使用率	zabbix agent 默认采集
系统监控	内存使用率	zabbix agent 默认采集
系统监控	带宽使用率	zabbix agent 默认采集
JVM 内存监控	free, used, heapsize	JMX
GC 监控	GC 内存	GC 日志
GC 监控	GC 内存回收时间	GC 日志
Tomcat 监控	最大会话数、会话数、互动会话数	JMX
Tomcat 监控	最大线程数、当前线程数、繁忙线程数	JMX
服务状态监控	404/505 等 status 数量	Tomcat 访问日志
服务状态监控	每个接口的访问量	Tomcat 访问日志
服务状态监控	每个接口发送的字节量	Tomcat 访问日志
服务状态监控	每个接口的最大响应时间	Tomcat 访问日志
服务状态监控	每个接口的最平均响应时间	Tomcat 访问日志

监控项目	监控数据	数据源
服务监控	错误数	应用日志

数据库监控

数据库是大部分应用的核心和瓶颈，对其监控尤其必要。监控可以在应用侧执行，也可以在数据库服务器上做。前者通过应用代码中打印日志来实现，或者直接 override 链接池中相关方法来统一输出日志。在数据库服务器上执行监控，需要根据数据库的特点分别设计方案。以 MySQL 为例，可以通过监控其 bin log 来获取执行的 sql 语句以及执行时间。使用 Alibaba Canal 来对接 MySQL 的 BinLog，接收到 BinLog 消息后，解析消息数据，可以获取请求的 SQL、参数、执行时间、错误代码等信息。

数据库监控重点关注如下指标：

- 每秒请求数
- 慢查询处理数
- SQL 语句执行时间

调用链监控

调用链监控指在微服务系统中，跟踪一个请求从发起到返回，在各个相关系统中的调用情况。调用链监控是跨系统的监控，需要在请求发起时分配一个可以唯一识别本次调用请求（或者成为事务）的 ID，这个 ID 会被分发到每个调用上。之后在调用日志中输出该 ID。当所有日志都汇总起来后，可以从日志中分析本次调用的流程。对于 HTTP/HTTPS 请求，可以考虑将 ID 放到 Header 里面，这样不会影响接口逻辑。

业务监控

业务监控是一个复杂的话题。这里以支付为例，说明业务监控的架构和实现。

支付业务监控

每个支付通道监控包括如下内容：

1. 支付通道接口请求数：如果一段时间内接口请求环比大幅度下降，可能是该接口出现问题了。
2. 支付通道接口请求失败数，即调用接口失败的数量。
3. 支付通道接口请求延迟。
4. 支付通道支付失败率。每个通道支付有一定的失败率，如果给定时间内突然有超过这个失败率的情况出现，则可能是通道出现问题了。
5. 支付通道同步、异步调用次数。

支付接口，如支付、提现、退款、签约、订阅等，监控如下内容：

1. 总金额，如果总金额有大的波动，则有洗钱的可能。
2. 每笔平均金额。

3. 支付成功率

监控架构

实际上对一个业务来说，大部分系统监控的指标是类似的，而按照这种方式，每个指标在各个被监控系统中还需要单独写脚本实现，工作量大。针对这种情况，可以采用日志集中监控的方式来处理。考虑到日志最终都需要归并到一个日志仓库中，这个仓库可以有很多用途，特别是日常维护中的日志查询工作。多数指标可以在日志上完成计算的。借助这个系统，也可以完成监控：！[zabbix 监控](#)

日志通过 Apache Flume 来收集，通过 Apache Kafka 来汇总，一般最后日志都归档到 Elastic 中。统计分析工作也可以基于 Elastic 来做，但这个不推荐。使用 Apache Spark 的 Streaming 组件来接入 Apache Kafka 完成监控指标的提取和计算，将结果推送至 Zabbix 服务器上，就可以实现可扩展的监控。这个架构的优势在于：

- 监控脚本的跨系统使用。指定日志规范后，只要按照这个规范编制的日志，都可以纳入监控，无需额外配置。
- 服务重新部署时无须考虑监控脚本的部署，所有监控直接生效。

难点在于，提炼一套通用的日志规范，考虑如何通过 Spark 来分析日志。

日志收集

Flume 和 logstash 都可以用于日志收集，从实际使用来看，两者在性能上并无太大差异。flume 是 java 系统，logstash 是 ruby 系统。使用中都会涉及到对系统的扩展，这就看那个语言你能 hold 住了。

日志数据流

flume 和 logstash 都支持日志直接入库，即写入 hdfs，elastic 等，有必要中间加一层 kafka 吗？太有必要了，日志直接入库，以后分析就限制于这个库里面了。接入 kafka 后，对于需要日志数据的应用，可以在 kafka 上做准实时数据流分析，并将结果保存到需要的数据库中。

日志分析

Streaming 分析，可以走 spark，也可以用 storm，甚至直接接入 kafka 做单机处理。这取决于日志数据规模了。spark streaming 是推荐的，社区活跃度高，又集成了多种算法。

日志系统与日志框架

Java 主流的日志系统有 log4j，JULlogback 等，日志框架有 apache commons logging，slf 等，关于这些系统的历史掌故恩怨情仇八卦趣事，网上有不少资料，这里不详细介绍。

日志系统选型

最好的编程语言是 PHP 还是 Java？同样的，也有争论：最好的日志框架是 slf 还是 commons-logging？最好的日志系统是 Log4j 还是 Logback？在使用上，它们的 API 和使用方式大体类似，slf 有模版支持，但这也不是关键需求。而性能方面，从我们测试用例中也没有发现哪个系统或框架有明显优势。对性能有决定性影响的是使用方式。

日志高能预警

根据我们的测试，在高并发系统中，关于日志，有如下结论：

- Log4j 与 logback 在高并发下性能上并无太多差异，不用太纠结使用哪个 API，影响性能的是日志内容的写法和数据量
- 输出类名和行号会严重影响性能，这需要使用到性能不佳的反射机制。执行频率高，性能要求高的代码，禁用反射，禁用 new 操作。
- 高高峰期系统出错，如果打印错误堆栈，那绝对是雪上加霜，理由同上。
- 多线程时输出日志，写锁是影响性能的关键因素。缓解写锁的措施，首选加大日志写入缓冲区，其次是异步打印。异步对性能有提升，但不显著。写锁出问题的一个现象是 CPU 跑满。

日志分级本身无太大意义。

参考架构

他山之石，可以攻玉

- [大众点评的实时监控系统](#)，目前已经开源到 github 成 [CAT 系统](#)了。
- [京东 MySQL 监控之 Zabbix 优化、自动化](#)
- [Mercury:唯品会全链路应用监控系统解决方案详解](#)

7 P2P

一、互联网金融

互联网金融的概念，并不是舶来品。在国外，没有互联网金融，只有 Fintech。2012 年谢平、邹传伟在《金融研究》杂志上发表《互联网金融模式》一文，首先提出了互联网金融的概念。可这边文章中也没有定义什么是互联网金融。直到 2014 年央行发布的《中国金融稳定报告》中，将互联网金融作为一个专题，并给出相关的概念定义：

互联网金融是互联网与金融的结合，是借助互联网和移动通信技术实现资金融通、支付和信息中介功能的新兴金融模式。广义的互联网金融既包括作为非金融机构的互联网企业从事的金融业务，也包括金融机构通过互联网开展的业务。狭义的互联网金融仅指互联网企业开展的、基于互联网技术的金融业务。

二、特征

在这份报告中，央行总结了互联网金融的主要特征：

一是以大数据、云计算、社交网络和搜索引擎为基础，挖掘客户信息并管理信用风险。互联网金融主要通过网络生成和传播信息，通过搜索引擎对信息进行组织、排序和检索，通过云计算处理信息，有针对性地满足用户在信息挖掘和信用风险管理上的需求。

二是以点对点直接交易为基础进行金融资源配置。资金和金融产品的供需信息在互联网上发布并匹配，供需双方可以直接联系和达成交易，交易环境更加透明，交易成本显著降低，金融服务的边界进一步拓展。

三是通过互联网实现以第三方支付为基础的资金转移，第三方支付机构的作用日益突出。

三、发展阶段

同时，也将互联网金融的发展分为三个阶段：

第一个阶段是 2005 年以前，互联网与金融的结合主要体现为互联网为金融机构提供技术支持，帮助银行“把业务搬到网上”，还没有出现真正意义的互联网金融业态。

第二个阶段是 2005 年后，网络借贷开始在我国萌芽，第三方支付机构逐渐成长起来，互联网与金融的结合开始从技术领域深入到金融业务领域。这一阶段的标志性事件是 2011 年人民银行开始发放第三方支付牌照，第三方支付机构进入了规范发展的轨道。

第三个阶段从 2012 年开始。2013 年被称为“互联网金融元年”，是互联网金融得到迅猛发展的一年。自此，P2P 网络借贷平台快速发展，众筹融资平台开始起步，第一家专业网络保险公司获批，一些银行、券商也以互联网为依托，对业务模式进行重组改造，加速建设线上创新型平台，互联网金融的发展进入了新的阶段。

四、金融生态

央行在报告中将我国的互联网金融主要业态分为 6 种：

1. 互联网支付；互联网支付是指通过计算机、手机等设备，依托互联网发起支付指令、转移资金的服务。
2. P2P 网络借贷：指的是个体和个体之间通过互联网平台实现的直接借贷。
3. 网络小贷：指互联网企业通过其控制的小额贷款公司，向旗下电子商务平台客户提供的小额信用贷款。
4. 众筹融资：是指通过网络平台为项目发起人筹集从事某项创业或活动的小额资金，并由项目发起人向投资人提供一定回报的融资模式。
5. 金融机构创新型互联网平台：传统金融机构为客户搭建的电子商务和金融服务综合平台或者不设立实体分支机构，完全通过互联网开展业务的专业网络金融机构。
6. 基于互联网的基金销售：

7. 1 P2P 网络借贷

一、P2P 简史

民间借贷在国内外都有悠久的历史。我国在西周时期就出现了宗族内部的无息借贷。即便在银行出现后，民间借贷也是一直存在的。对于大部分的中低收入者和中小微企业，由于缺乏有效抵押物，他们很难从传统的金融机构中获取资金。而民间的金融机构如地下钱

庄，则可以通过各种关系了解到中小微企业的负责人和运营状况的丰富的信息，通过民间借贷的方式来为这些人群提供资金。民间借贷的特点是：

1. 一般以血缘、地缘关系为基础，其影响力范围往往并不大。
2. 规模不大，成零星分布，多数集中在人口众多、产品经济较为发达的地区；
3. 虽然一直伴随着“高利贷”、“暴力催收”的负面标签，民间机构为了可持续发展，其违法犯罪的案例不多，不会危及社会稳定和统治者的权利。

这种方式作为正规金融体制外的补充，具有不可比拟的优势，在经济发展中发挥了特殊的作用。在政府机构因“救济”能力有限，对民间的低息甚至是无息借贷持支持态度，对高息典当、借贷进行了法律上的限制，对于借贷资金的范围与用途干涉不多。

1976年，孟加拉国的穆罕默德·尤纳斯（孟加拉国语：মুহাম্মদ ইউনুস，英语：Muhammad Yunus）在其研究的“小额贷款”和“小额金融”的理论指引下，创建了孟加拉国乡村银行（又名：格拉明乡村银行；格拉明的意思为“乡区的”、“村庄的”），提供贷款给贫穷的孟加拉国人。2004年，超过6千6百万人在这计划下受惠。“小额贷款”和“小额金融”的理论受到全世界的关注。2005年，第一家P2P网络借贷平台Zopa在英国伦敦上线，将民间小额贷款与互联网相结合，依靠互联网技术，让传统的熟人借贷实现了范围、空间和时间的跨越。Zopa以新颖的运营模式获得社会与大众的广泛关注，注册会员从开始的300人飙升到2007年的14万，如今已发展成为英国最大的P2P借贷公司。与此同时，美国的第一家网贷平台Prosper也于2005年上线。2007年Lending Club上线后，很快地在金融圈引起了轰动。截止到2018年5月底，Lending Club已经吸引了2400万注册用户，完成了超过350亿美元的借贷。

2005年，联合国为了促进千年发展目标的实现，将该年定为“国际小额贷款年”，提出了“普惠金融”的概念，指在可负担的成本条件下，所有对金融服务存在需求的社会各阶层以及群体都有权利拥有有效的金融服务的权利。小微企业、个体工商户、农民、低收入人群等一系列弱势群体都应该是其服务对象。其目标是构建一个机会平等的金融体系。2006年，尤纳斯与格拉明乡村银行一起荣获当年的诺贝尔和平奖，以“表扬他们在社会底层推动经济和社会发展的努力”。

在国内，2007年第一家有影响力的P2P公司拍拍贷在上海成立。2012年宜信推出宜人贷，并在2015年在纽交所上市，成为互联网金融海外上市第一股。2015年中国在《政府工作报告》提出要大力发展战略性新兴产业，让所有社会主体均可以在金融服务体系中受益。2016年1月，普惠金融被纳入了“十三五”规划当中，构建普惠金融体系已经上升为国家级的发展战略。

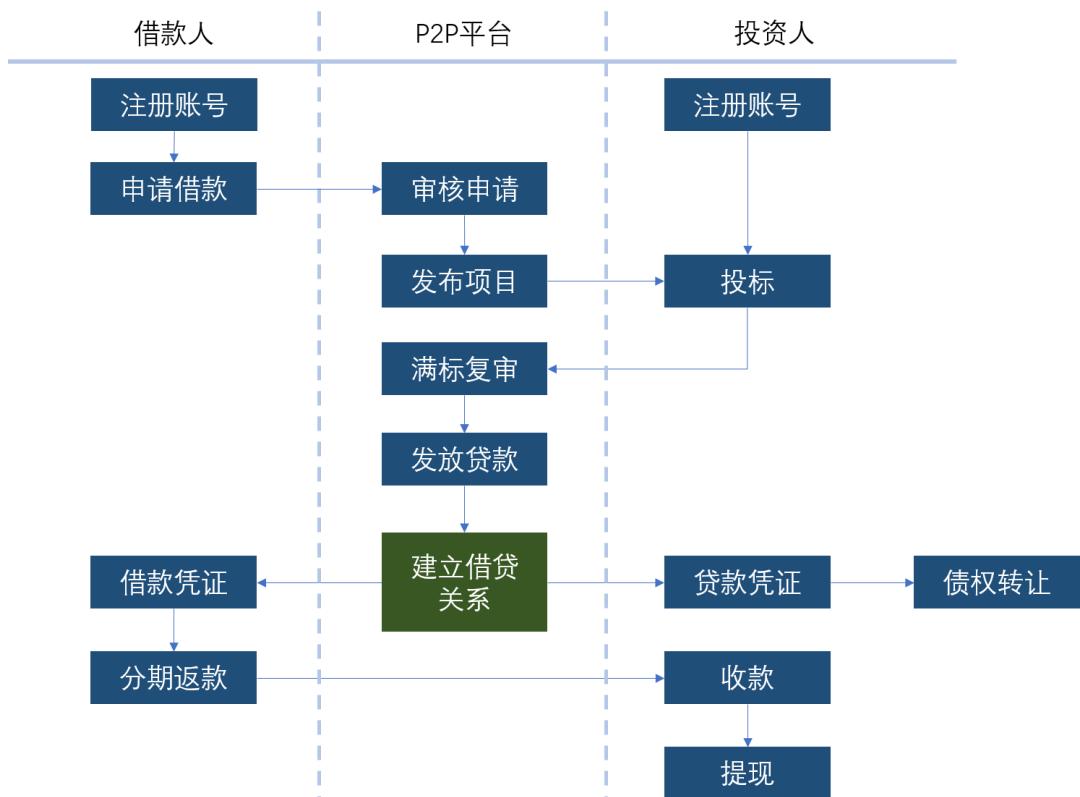
P2P网贷是指“Peer-to-Peer Lending”，即“个人对个人的借贷”，其典型特征是不以银行等传统金融行业为媒介，而是借款人与投资者直接通过P2P平台完成无担保借贷，是一种满足于小微企业和个人金融需求的创新性金融服务模式。P2P运营公司通过互联网和计算机技术搭建的P2P平台实现借贷双方资金的投融资，借贷双方在线进行匹配和相互借贷，具体体现为“个人对个人”的一种信贷方式。其互联网线上运营模式成本低廉，减少了借贷成本，也有效降低了借贷过程中的信息不对称程度，使得那些信用资质难以获得传统银行贷款的借款人的满足了资金需求，而投资者也能够获得相应的收益，金融服务和交易的范围得以扩大。银行拒绝的小微企业和无信用卡人群也自然成为网贷市场的忠实拥护者。

二、P2P 的业务流程

按照 P2P 平台在借贷过程中扮演的角色，我们可以将 P2P 平台的业务模式分为两种：

- 直接融资：P2P 平台仅充当信息披露角色，帮助资金供求双方进行更高效的匹配，而不涉及资金运作，也不参与担保。这种情况下，P2P 平台重点是对借款人进行信用评估。
- 间接融资：P2P 平台充当了以往商业银行金融中介的职能，负责从一方接入并向资金需求方提供实质资金，在这种情况下 P2P 就担当了资金转让与风险中介的角色，是小额放贷机构，还需要考虑资金提供方的风险和信用。

虽然 P2P 借贷平台的运营模式各式各样，但是它们的整体流程基本是一样的。



1. 投资者和借贷者要使用平台都需要注册账号、完善资料。
2. 平台需要对投资者和借贷者进行审核。对投资者重点评估其风险承受能力；对借贷者进行信用评估。当前这两种评估都可以通过引入其他平台的能力来提供支持。
3. 借贷者需要提出贷款申请，并由平台对其进行资格审核确认是否可以启动这个贷款项目。同样的，这个审核可以是人工、线上或者借助第三方平台来进行。
4. 审核通过后，项目被发布出来供投资者投标。
5. 由于投资款项一般都比较大，平台会要求投资者进行充值。投资者找到中意的项目后进行投标。

6. 贷款项目一旦满足条件，如在给定的期限、凑齐足够的款项等，满足之后，平台一般还可以对该项目进行最后的放行审核。审核通过后，借贷者得到资金，借款关系成立。
7. 贷款者需要分期返还投资者本金加利息。同时投资者可将手头的债权转让出去。

如果贷款者无力偿还贷款，则告项目失败。此时，平台需要以事先商定好的赔偿方式，对投资者进行赔偿。一般而言，贷款者会事先将一部分钱作为风险备用金存在平台处，一旦出现拒还或者逾期返还现象，平台会从风险备用金内取出钱先行偿还原投资者。若风险备用金不足，平台只能自行偿还投资者剩余部分资金。目前存在的各大 P2P 借贷平台中，风险备用金所占份额均与贷款者信用等级有关，信用等级越低则需要交纳的风险备用金越高，同时信用等级低的项目，平台一般也只会与投资者商定仅还本金，从而减小亏本风险。

三、P2P 借贷的特点

以下数据均来自“网贷之家”。

1. 成交量大

近年来，随着互联网金融逐渐步入大众视野，P2P 网贷的成交量也日益走高，2017 年 3 月当月成交量达到历史峰值 2500 亿人民币，此后虽然有下降，到 2018 年 3 月，月成交量仍然维持在将近 2000 亿的水平。

2. 借款期限短

网贷之家的数据显示，P2P 的平均借款时间一般都在 1 年以内，但有逐步延长的趋势。2016 年平均借款期限为 7.78 月，2017 年则增加到 9.16 月，2018 年 1~4 月的期限则超过 10 个月。由于 P2P 网贷行业借款期限较短，属于短期借款，这正好解决了小微企业短期融资难的问题。传统金融中，小微企业在银行借款时，银行希望将风险降到最低，因此需要企业提供较为完整的信息和材料，并通过银行内部的层层把关，进而对企业的信用和偿还能力进行评估，这就使得小微客户在银行的短期融资期限加长。P2P 网贷则与传统金融不同，P2P 融资仅仅通过 P2P 平台的审核企业就可以成功发布借款标的，简单快捷的特点很好的解决了小微客户的融资期限短的要求。

3. 贷款金额小

从 2018 年 4 月份的数据来看，以借款人数排名前三的拍拍贷、洋钱罐和爱钱进，人均借款额分别是 3700 元、2900 元、8500 元，均在 1 万以内。

4. 参与人数众多

从 2014 年到 2017 年，P2P 网贷无论出借人还是借款人，均出现了迅猛的增长。出借人，从 2014 年 1 月的 17.2 万，到 2015 年 4 月即突破了百万大关。而借款人从 2014 年 1 月不足 4 万，到 2016 年 6 月突破 100 万。在 2017 年 11 月达到高峰期，借款人达到 520 万，出借人达到 454 万。此后人数有所回落，也仍都维持在 400 万左右的规模。

5. 回报丰厚

从 2018 年 4 月份的数据来看，以借款人数排名前三的拍拍贷、洋钱罐和爱钱进，平均年收益率都超过了 10%。而同期银行 3 年期定期存款利率为 2.75%，余额宝利率不到 4%。丰厚的回报也是导致 P2P 平台人气不减的一个重要因素。

P2P 网贷参与人数的迅速增加，侧面表现出大众对 P2P 网贷的接受和认可程度。虽然在 2016 年，P2P 网贷平台跑路事件的频发，P2P 网贷曾一度被打上了“不安全”的标签，但是随着整个行业的发展以及国家相关政策的出台，P2P 网贷整个行业也逐步回归健康的发展轨道。托管制度的建立以及人们对 P2P 行业的认知上升，都使得资金更安全，从而也为更多的投资者带来的丰厚的回报，也使得众多小微客户获得融资的机会。

四、P2P 监管政策

完善的法律法规是 P2P 行业健康发展壮大的保障。在 2007 年 P2P 刚出现时，国内还没有针对此行业的具体的法律法规，网贷行业呈现出“无门槛、无标准、无监管”的三无状态，市场及其混乱。其中 e 租宝案是国内 P2P 发展史上不可能绕过的一个梦魇。从 2014 年 7 月上线到 2015 年 12 月被查封仅仅在这一年半的时间里，范围就扩大到中国的 31 个省市区，非法吸收资金达 500 多亿元人民币，累计交易发生额多达 700 多亿元，约 90 万名的投资者造成了巨大损失。该案件对 P2P 网络借贷行业甚至整个社会的影响都是非常巨大的。在 e 租宝事件之后，国家监管层相继出台了一系列监管政策，对净化网贷市场，促进互联网金融行业的发展具有重大意义。

2014 年 4 月 21 日，银监会发布《关于办理非法集资刑事案件适用法律若干问题的意见》，为 P2P 网贷划定了 4 条红线：

1. 明确平台中介性质；
2. 不得提供担保；
3. 不得将资金归集做成资金池；
4. 不得非法吸收公共资金。

2014 年 9 月 27 日，中国银监会创新监管部主任王岩岫在“2014 中国互联网金融创新与发展论坛”时，对《意见》内容做了更详细的分析，提出了 P2P 网贷行业监管的十大原则：

1. P2P 的发展要坚持业务本质，不得建资金池。
2. 落实实名制原则，资金流向要清晰。
3. P2P 要清晰业务边界，区别于其他法定金融业务，打击冒名非法经营。
4. P2P 要有行业门槛。
5. 贷款人和出借人的资金要进行第三方托管，不能以存管代替托管。
6. P2P 自身不担保，引入的担保机构要有资质，不能承担过多担保倍数。
7. 要有明确的收费机制，力求长期的发展，不能盲目追求高收益。
8. 应充分进行信息披露，既要披露自身和运营信息，也要进行风险提示。
9. 要加强行业自律组织的建设、推动行业标准化和信息共享，打击伪 P2P。
10. 坚持小额化、普惠金融、支持个人和小微企业。

在这基础上，银监会开始着手建立网贷的制度框架。

- 2016年8月24日，银监会发布《网络借贷信息中介机构业务活动管理暂行办法》，这是对P2P网贷进行监管的纲领性文件，确立了网贷行业监管体制及业务规则，明确了网贷行业发展方向，为网贷行业的规范发展和持续审慎监管提供了制度依据。
- 2016年11月30日，银监会发布《网络借贷信息中介机构备案管理登记指引》，要求网贷公司需在工商登记注册地地方金融监管部门备案登记。
- 2017年2月23日，银监会发布《网络借贷资金存管业务指引》，明确要求网贷资金必须通过商业银行进行存管。
- 2017年8月24日，银监会发布《网络借贷信息中介机构业务活动信息披露指引》，主要明确了网络借贷信息中介业务活动中应当披露的具体事项、披露时间、披露频次及披露对象等，为参与网贷业务活动的各当事方进行信息披露提供了规范的标准和依据。

网贷行业“1+3”制度（1个办法，3个指引）框架基本搭建完成，初步形成较为完善的制度政策体系，进一步明确网贷行业规则，有效防范网贷风险，保护消费者权益，加快行业合规进程，实现网贷机构优胜劣汰，真正做到监管有法可依，行业有章可循。

那么在强监管要求下，P2P系统应该如何设计和运营？我们将从P2P资金存管入手，分析合规的P2P业务流程和账户账务设计，以及P2P核心竞争力的提现——风控的设计，国内外典型的P2P公司情况。敬请关注后续的文章。

7.2互金的理论基础

互联网金融这种新兴的金融业态近几年飞速发展，规模不断扩大，互联网金融在对我国金融体系和经济发展影响中所占的分量越来越重，一定程度上也推动了互联网金融理论的发展。互联网金融与传统金融都是金融，有着相近的理论基础。但互联网金融自身具有其独特的一面，因为它是互联网和金融的结合创新出来的，因此，互联网金融也拥有着其独特的理论结构。从目前的互联网金融发展情况来看，互联网金融建立在功能金融理论、金融深化理论、普惠金融理论和长尾理论的基础之上。

一、信息不对称

信息不对称理论是指在不断变化的市场经济活动中，不同人群对信息的了解也是不尽相同的。总有一部分人能轻而易举地拿到自己想要的信息，然而另外一部分人就很难做到，两方信息不对等，这样就导致掌握市场信息充分者就比信息匮乏人员占有有利地位。俗话说，“买的不如卖的精”。在交易中，卖家对商品的各种信息了解的会更全面，作为购买者则了解的很少，这样，买方为了得到更多有关商品的信息，会想尽办法从商品拥有者手中取得更多信息，掌握信息更多的一方可以给信息稀有者提供他们需要的信息，从而获得好处。在P2P网贷中，信息不对称是普遍存在的问题，也会带来很多负面影响。这样借贷双方交易成本随之提高，资金提供者不愿将资金贷给平台中的资金需求者，慢慢恶化可能会导致市场失控现象。解决信息不对称问题，提高网贷市场借贷效率是关键，常见的方法有：

- 实名认证、现场审核、信用评级

- 符合法律法规的协议书等。
- 可以充分披露交易双方信息，约束借贷人行为，有效减轻信息不对称问题。

P2P 网贷市场中，作为借贷平台，出借人和借款人三方当事人都在为消除信息不对称做努力，平台通过建立实名认证，平台社交群体等方式来监督参与者，缓解信息不对称问题。借鉴国外经验，与社会信用评级机构合作，将平台内部信用信息与外部信用数据对接，减少信息不对称。P2P 网贷平台要对注册用户信息的真实性提供保障，而且每一个网络借贷平台都有自己的信用评分机制，信用评分机制一定程度上是可以作为参考的，但不排除有些人会使用手段，制造假象迷惑出借人，进而带来信息不对称风险。

二、逆向选择

逆向选择是指通过己方的信息优势使信息优势的一方在活动过程中可以受益，处在信息劣势的一方由于不能获得全部有用的信息而形成了错误的判断，从而使处在信息劣势的一方利益受损的情况。在 P2P 网贷过程中，由于信息的不对称性以及投机主义的存在，那些信用指数较低的人群往往又是最想要获得贷款的，投资人在网贷平台所能获得信息通常只是借款人本身上传给平台以及平台通过归纳统计所得到的数据信息。投资人对于辨别数据的真伪并没有行之有效的办法，反之贷款人却清楚的知道信息的实际情况，P2P 网贷的借贷交易就是在这样的基础上进行的。投机主义者因为信用指数较低，通过提高借款标的利率从而增加融资成功的几率，信用良好的借款人又不愿意通过提高融资成本来获得借款。这就使得信用良好且有还款能力和意向的借款人退出网贷市场，而那些不愿意还款甚至是欺诈意愿的借款人却充斥在整个市场当中。在这样的情况下，网上借贷市场并不能有效的运行，甚至有可能消亡。互联网金融作为新兴的融资渠道和途径，其在我国的发展时间较短，并没有传统金融那样严格的审查制度，一方面虽然为小微融资企业提供了便利，但是另一方面也为违规现象提供了滋生的温床。现阶段，逆向选择在 P2P 网贷过程中发生是无法避免的。

三、道德风险

道德风险是指从事经济活动的人在获得资金以后，在不承担全部风险所带来的后果时，为了使自身效用最大化，从而做出有利于自己而损害他人的自私行为。在 P2P 网贷中，借款人成功获得融资以后，有可能会做出资金用途与借款之初所叙述用途不一致的情况，资金的实际用途可能会带来更高的回报，但与此同时其潜在的风险也在增大。这就变相降低了借款人能够按时还款的概率，投资人将会面临不仅不能获得承诺的回报，可能自身的财产也将付之东流。

以上问题的发生是现阶段的 P2P 网贷只能对借款人的相关资质和证明进行审查，但是并不能对借款人的资金流向、运作方式以及盈利情况进行及时的披露和跟踪报道。其次，P2P 平台的征信系统并不完善，信用评级也是各个平台各自为战，没有一个统一的标准，这样本身就使得投资人对网贷交易存在疑虑和困惑，也不能对不良贷款有准确的识别和认识，进而影响网贷市场的效率以及其作为新兴融资渠道的融资能力。

四、羊群效应

羊群效应有时也被称作是“从众效应”，是指在信息获取不足的情况下，人们的行为受到个人观念以及迫于群体决策的影响和压力，偏向于保持与大部分人的选择一致且忽略主观思考的行为现象。在 P2P 网贷市场上，羊群效应是广泛存在的。首先，这是由于互联网金融在我国仍然属于新兴产业，相比较国外而言，我国的互联网金融还不是特别成熟，网贷的投资者一般情况下都是非理性的，这就更容易产生羊群效应。过度的羊群效应会影响市场的效率，容易滋生市场泡沫。从理论的角度来讲，P2P 网贷中羊群效应的发生主要包含以下几个原因：

1. 投资者获得的信息不够充分或者考虑到获得所需信息的成本过高。在标的信息繁杂的情况下，跟随他人的行为决策可以降低自己的成本；
2. 从众心理是一种心理暗示以及投资失败后推卸责任的需要，即投资者都是社会上的自然人，享受着外界赋予自身的口碑和荣誉，在进行 P2P 网贷投资时，如果成功收回本金以及承诺的回报，自然会受到他人的赞许及美誉，即使投资失败，也会因为大多数人和自己的选择一致而不会感到沮丧，并且推托决策失效并不是自己的原因从而仍然可以保持声誉；
3. 人们在投资过程中希望他人和自己一同承担对未知的恐惧感和孤独感。

五、金融排斥理论

金融排斥是指社会上的一部分群体并不能融入到现有金融体系，没有能力在现有的金融体系中获取必要的金融服务。例如无固定资产、阶段性失业、收入较少、身体健康存在隐患以及婚姻破裂等问题的群体，大多数被排斥在金融体系的大门之外。

金融排斥是与普惠金融背道而驰的概念，在存在金融排斥的情况下，一部分经济主体无法获得所需的金融服务，不仅损害了金融伦理意义上人们享受金融产品与服务的基本权利，而且也会使得金融市场逐渐萎缩，阻碍金融行业不断前行的脚步。目前，国际上的学者应用金融排斥分类最为广泛的是 Kempson 和 Whyley (1999) 提出的六维标准，即地理排斥、评估排斥、条件排斥、价格排斥、营销排斥和自我排斥。互联网金融中的 P2P 网贷常常被誉为普惠金融的代名词，其惠及了一大部分被传统金融所排斥在外的人群。然而，由于信息的不对称性，P2P 平台在搜集排斥现象，那些登记信息更完美的借款人更容易获得投资者的青睐，而一部分被传统金融排斥在的借款人互联网金融时代同样有可能被排斥在金融体系之外。

普惠金融是作为金融排斥的对应概念出现的。谈 P2P 网贷的普惠性，首先需要了解中国现存的金融排斥问题。当前中国的金融排斥主要体现为中小企业的融资难问题。私营经济与小微企业已经成为我国经济发展领域的新贵。我国的小微企业市场活力不断上升，更好的承担了带动就业的责任。初次创业的小微企业占新设小微企业的 85.8%。然而在欣欣向荣景象的背后确实小微企业融资艰难的问题。根据 2016 年末的数据显示，小微企业贷款的增长速度明显快于大中型企业。以人民币结算的小微企业贷款余额为 20.84 万亿元，同比增长了 16%，增速随着时间的推移而稳步上升。反观同期的大中型企业的增速仅为 8.8% 以及 6.9%。虽然小微企业余额贷款增长较快，但是并不能满足现有需求。小微企业的贷款余额占总贷款余额的百分比仅为 32.1%，2016 年小微企业贷款增加 3 万亿元，与 2015 年相比增加了 7815 亿元，增量占企业贷款的 49.1%。由此可以看出，随着企业融资需求的不断增加，但由于新增加的贷款体量较小，需求与供给并不能很好的匹配。其中主要的原由在于传统金融中，银行为了降低自身放贷风险，严格的审查制度，尤其是对小微企业设立的高门槛；企业本身属于小微型，没有很好的风险承担能力，并且通常

来说大多数小微企业的财务报表不够透明，隐藏不良财务信息的行为在小微企业中也较为普遍。由此可以看出，小微企业和传统金融的矛盾在所难免，由于小微企业本身存在的诸多问题以及融资缺口的日益增大，银行肯定愿意将更多的资金放贷给风险控制更加完善的大中型企业。

六、信任理论

目前关于信任有很多定义，然而各学术界广泛运用信任理论，却一直没有赋予信任理论统一的定义。信任是一个受多方面影响的多维度心理概念，带有一定的认知感受、情感寄托和行为反应，也因此，信任理论备受关注，广泛适用在心理学、社会行为学等多种学科领域。信任产生在人与人之间，被看作是组成人际交往的一方面。心理学里最先研究了信任理论，认为个体或者组织间都存在信任，也就是对对方作出口头或者书面承诺的一种期望。信任放在社会学中是一种功能化的社会资本，与社会制度和结构相结合。一定程度上增大人力资本和物质资本利用度。渐渐地，信任开始被引入到经济学领域进行研究，人们发现信任在降低交易成本和提高交易效率方面起到关键性作用。出资人借助 P2P 网贷平台与资金需求者通过网络技术进行交易合作，同时双方还是采取匿名的方式进行，出资人不可能对借款人有太多接触和交易，这样会给出资人带来一系列不确定因素，只有当出资人对借款人有一定程度的信任基础时，出资人才会进行出资，进而此项交易才得以顺利进行。目前关于此领域的信任研究大致为两个方面：首先影响交易信任有哪些前导因素；再次交易信任是如何影响交易行为的。然而通常出资人对借款人所建立起来的直观信任一般都来自于借款平台所披露的信息，此时所见建立起来的信任，只是停留在认知表层的初始信任。然而交易信任对投资意愿的影响还要受个人的信任倾向的影响。

七、社会资本理论

国内外学者对社会资本均有不同的定义。Nahapiet & Ghoshal (1998) 对社会资本进行了三个角度的分解，包括结构型社会资本、关系型社会资本与认知型社会资本。

- 结构型社会资本侧重于实体（人）间的联系，其注重点在于实体与实体间是否存在相互的关系，这种关系最终形成一种网络，在人与人之间形成的关系网。结构型社会资本主要对这种网络的结构特点及唯一性更加注重。
- 关系型社会资本是对人与人之间关系集合进行定义。其侧重点在于这种关系质量的优劣。主要包括的内容有：友谊，信任，尊重，牵制，义务，权利以及相互的认同等。
- 认知型社会资本是人们之间对共有的事物的认知，主要侧重于传统、文化，共同的经历，语言等这些在关系网中的每一个元素都共同所有的认知。

美国社会学家林南教授 (Lin Nan) (2001) 认为社会资本与我们社会生活网络是分不开的，同样生活行为是可以利用这些资源的。无论社会资本的定义是否有出入，但是关于社会资本的作用在各学派中还是得到了比较一致地认可，认为社会资本能够消除社会中的信息不对称问题，减少交易的风险和成本，提高交易行为效率。社会资本能够联系社会网络各个角落，获得难得的稀有资源。顾新等学者在对国内外文献研读的基础之上，认为社会资本是连接个人与个人或者组织与个人相互作用的社会关系网络，有整合资源和分享智慧的能力。赵延东和罗家德根据社会资本经验研究，发现社会资本可以划分个人和集体两大模

块。有关个人的社会资本是你个人拥有的社会地位和关系。集体的社会资本是关于社会群体互动和相互作用。

八、信贷风险理论

在经济活动中，信用风险又称违约风险，是各种借贷活动中所面临的最主要的风险之一。在 P2P 网络借贷中，信用风险在虚拟的借贷平台中很容易发生，网络借贷平台作为借款人的担保方，这项借贷最终还是要借款人承担债务，同时对出借人允诺相应的收益。若借贷平台无法履行其职责，导致相关出借人资金和自身利益遭受到损失，这就是借贷平台的信用风险。P2P 网络借贷平台里的信贷违约风险主要有以下几个方面：

- 一、借款人信用风险是指由于其自身的各种原因，导致借款人到期不能兑付本息而给平台和出借人的收益造成损失。即使目前市场上，平台注册人员复杂，参与人数庞大，虽然每一笔的借贷交易金额不是很大，但是总的交易金额还是相当庞大的，很多 平台对借款人进行了等级划分，但这种划分是不全面的，只能作为一部分参考要素，由于 P2P 借贷的特殊性，其借款人风险特征与传统借贷活动的借款人信用风险存在一定的差别。目前 P2P 征信并没有被纳入到人行的征信体系中，还没实现统一的全国性的信用评价体系。而 P2P 借款的主体大多是中小企业和个人，其资金状况和信用状况很难把控，使得 P2P 借款人的信用风险比传统行业的也更高一点。然而很多平台并没有雄厚的资金实力作为后台保障。
- 二、P2P 网贷平台不参与债权债务交易中，单纯提供一个供交易来完成的开放平台，收取相应手续费来维持平台运营，如果网站收益无法弥补网站成本费用支出，对网站来说难以维持生存，平台在一段时间后入不敷出，停业倒闭等也会导致信用风 险。
- 三、有些不法分子，利用我国目前 P2P 行业还不够成熟，网贷市场监管空缺，投机取巧成立黑网贷平台，骗取投资人钱财，对出资人和借款人都会带来不同程度的损失，同时扰乱了市场经济正常运作，不利于国家经济建设发展。

九、委托代理理论

P2P 网贷平台资金托管业务属于一种资产管理业务，与自营业务如发行证券等不同的是，资产管理业务属于委托代理业务，并不是盈亏自负风险自担，其理论基础是委托代理理论。委托代理理论以非对称信息博弈论为基础，是一种研究委托代理关系的契约理论，委托代理关系是指资产委托人与管理人之间的契约关系，这两个利益相关主体之间体现的是委托与代理的关系。代入到 P2P 网贷平台资金托管业务中，委托人是 P2P 平台及平台用户，资产管理人则是资产托管机构，在我国分别是第三方支付机构和商业银行。资产管理人与委托人之间存在的关系是：

- 委托人授权资产管理人代管资产，而管理人在授权范围内行使代理责任；
- 管理人行为作用于委托人直接利益；
- 管理人接受委托人授权实施管理行为，但是该行为产生的任何法律后果仍然由委托人担负。

这种委托代理的法律关系会造成信息不对称的后果，在金融活动中，信息不对称容易导致逆向选择和其它道德风险，不利于规范调控社会资本运作，降低资本运营管理效率。一般通过三种机制来降低信息不对称和委托人与代理人在目标函数上存在不一致行所造成的代理成本，一种是信息披露机制，一种是激励机制，一种是约束机制。同时，为规避信息不对称风险，资产托管制度随之产生。商业银行的资产托管业务，是指具有托管资格的银行

根据法律规定和合同约定，履行保管资产、资金清算、会计核算、监督和信息披露的职责，并收取相关托管费用的综合性金融服务业务。资产托管业务的诞生，有利于整合金融市场结构，同时化解了委托人与管理人在时空双维度上信息不对称的弊端。资产管理人与委托人相互制约、监督，有效地预防资产被挪用，保护资产安全，减少投资人和金融机构资产风险，明显增大信用在经济活动中的运作效率，资产托管是金融体系中的一个重要构成环节。

信托法律制度随着市场经济的发展，信托应运而生，信托是一种财产管理制度。其含义是指依托对受托人信用的信任，委托方将其财产权委托于受托人，由受托人按委托人的意愿以自己的名义，为受益人的利益或者特定目的进行管理和处分的行为。在信托法律关系中有四个构成要件，

- 其一为信托委托人，即基于不违法的目的而将财产交付他人占有管理的人；
- 其二为信托受托人，即接受他人委托，并非为自己利益而占有、管理他人财产的人；
- 其三为信托受益人，即虽不占有管理财产，但是有权获得该财产收益的人；
- 其四为信托财产即信托标的物。

由资产托管机构管理 P2P 网贷平台资金，则 P2P 平台、平台投资人和借款人作为委托人，资金托管机构即商业银行或第三方支付企业则作为受托人，而投资人由于找到了资金的出路，又可获得债息，同时是信托受益人之一。借款人由网络借贷而得到所缺流动资金，也是受益人之一，他们是共同受益人。信托标的物则网络借贷产生的标的资金。信托即委托人将财产交于受托人管理，而受托人即使拿到了财产所有权，但并不能出于自身利益并按自己的意志来支配和使用该财产，同时必须履行按照委托人意愿处理财产的义务。意思自治原则是信托活动必须遵守的原则，在现代信托法律下，信托活动目的设置是自由的，但信托目的的设定必须合乎法律，不能将违法利益设定为信托活动的最终目的，否则将影响信托的有效性。从法律上看，托管是信托范畴的延伸和发展，所以，信托制度是 P2P 网贷平台资金托管的前提。

十、功能金融理论

诺贝尔经济学奖得主罗伯特·莫顿曾经在 1993 年提出了著名的“功能金融理论”，主要研究金融机构的形式、特征以及金融体系中金融基本功能之间的关系。在金融功能比金融机构更加稳定和金融功能优于组织机构两个假设前提下，莫顿认为首先要确定的是金融体系应该具备哪些经济功能，再根据这些经济功能设置能够很好地行使这些功能的机构或组织。金融体系的主要功能就是帮助不同国家或地区之间在不确定的环境下配置和使用经济资源。金融体系拥有三个核心功能：

- 一是为商品、服务和资产清算和结算提供支付和结算系统，
- 二是筹集大规模资金和转移配置经济资源，
- 三是管理不确定性和分散风险。

传统金融市场的活动主体和金融组织是既定的，有相应的法律和规章制度来约束。金融机构和金融监管部门在维持组织机构稳定性的同时来应对金融市场的风险和问题，这在一定程度上牺牲了金融效率。互联网金融根据客户所需要的金融功能发展出第三方支付、P2P 网络借贷、众筹融资和互联网货币等业务以及其相应的金融机构，因此互联网金融更

好的体现了金融功能理论。互联网金融拥有信息处理和组织模式方面的优势，使得金融功能在发挥上较传统金融机构成本更低、效率更高，金融服务对象也得到很大的拓展。

首先，在支付和清算功能方面，互联网金融利用其互联网的快速、便捷和个性化的操作界面，较低的手续费，更容易吸引中小企业用户使用互联网金融公司提供的第三方支付渠道进行支付结算，提供了较传统金融机构更为灵活便捷的支付和清算服务。

其次，在筹集和分配资金功能方面，互联网金融凭借着其技术优势，能够有效地将大众手里的资金筹集起来，并投放到市场上最需要获得贷款但因抵押物不足等原因无法得到贷款的中小企业手中，网上平台实现了交易双方的信息交流和资金对接，提高了资金周转效率，因而互联网金融产品一般比传统金融产品收益更高，互联网金融拓宽了资金筹集和分配的渠道，使金融资源的配置更丰富。

最后，从管理不确定性和分散风险方面，互联网金融使得更多的人有机会参与金融活动，所筹集的资金多为社会闲散资金，投向也主要是借款额度不高的中小微企业，从而提高了分散风险的能力。

十一、金融深化理论

金融深化是政府放弃对金融的过分干预，提高利率市场化，开放资本市场，是金融资产的价格真实的反应供求关系，并有效的控制通货膨胀。金融深化理论是美国经济学家 R. I. 麦金农和 E. S. 肖提出，该理论认为金融机构在分散风险、发放贷款、运作效率和信息成本上均存在规模经济，能够降低投资者的投资成本，从而提高投资收益率，可以通过金融自由化政策来促进不发达国家的经济发展。

在我国的经济发展历程中，最初企业只能依靠少数大型国有银行进行间接融资，很多中小企业无法从银行取得贷款。为了扩大再生产，只能利用自有资金积累进行投资，企业的发展受到极大限制，经济发展受到束缚。随着以资本市场为中心的新金融品不断被创造出来，银行作为媒介的作用不断萎缩，投资者可以把银行的储蓄转化为股票和证券，企业可以通过发行股票和证券来获得融资，推动了金融“脱媒”。资金供求方在交易时跳过了银行这一中间人，直接在供需双方间进行。互联网金融的发展，满足了资金供给者对高风险高收益产品的需求。凭借着其技术和平台优势，降低了交易成本和金融服务门槛，对目前我国的金融体制改革是有正向积极作用的。互联网金融企业的出现，打破了商业银行一家独大的局面，使得金融机构得到更为全面和多样化的发展，推动了金融的“二次脱媒”，有利于我国实体经济的发展。资本市场的发展一定程度上绕开了利率管制，互联网经济的发展也反映了金融发展绕开现行金融管制，二者均体现了当时的金融服务无法满足日益多样化的金融服务需求。所以互联网金融的发展实质上是金融深化的一种表现，P2P 网络借贷缓解了中小微企业融资难的困境，众筹融资为创新型企业获得资金支持提供了渠道，货币基金的发展为中小投资者的小额资金提供了增值保值的途径，更好地发挥了市场的调节作用，提高了金融效率。

十二、普惠金融理论

普惠金融这一理念最早是 2005 年联合国提出来的，“所谓普惠金融，就是能够有效、全方位地为社会各阶层所有人都能够获得公平、便捷、安全、成本合理的金融服务，特别是那些难以获得金融服务的农民、贫困户和小微企业。”实际上十九世纪 70 年代小额贷款就已经被逐渐重视和发展起来。1983 年，孟加拉经济学教授穆罕穆德·尤努斯创立了专

门为穷人发放贷款的格莱珉银行，向 240 万个孟加拉农村家庭提供了 38 亿美元的贷款。它是市场规模第一的小额贷款机构中，效益非常好，是小额贷款公司中运作非常成功的案例。如今全球已经有 100 多个国家的 250 多个机构效仿穆罕穆德·尤努斯创立和推广的“微额贷款”服务模式。十九世纪 90 年代以来，普惠金融越来越受到大众的关注，国际上也先后成立了普惠金融联盟、二十国集团普惠金融专家组、全球普惠金融合作伙伴组织等机构来推动普惠金融的发展。目前传统金融机构在实现普惠金融上做出了很多努力。例如银监会于 2015 年 3 月 6 日宣布了“三个不低于”的小企业信贷投放要求，人民银行对农村中小金融机构实施的差别化准备金政策，取得了突出的工作成效。但传统金融机构由于受到盈利压力和体制机制的限制，金融服务的广度和深度仍明显不够，在普惠金融上获得更大推进的成本较高。而互联网金融的发展有效弥补了传统金融机构的短板，它以互联网为平台，不仅开创了一种门槛低、收益高、人人都可以参与的金融运行模式，更推进了传统金融机构更加关注服务，提高其网络化、移动化服务水平，从而推动了普惠金融落到实处。随着互联网金融的快速发展，中小微企业在互联网金融平台得到贷款和资金支持，大众也能通过互联网平台进行理财，享受高于银行存款的收益率，消费者可以利用第三方支付平台进行便捷的支付，金融服务的广度和深度都得到了极大的扩展。

十三、长尾理论

长尾理论是指，当商品存储和流通的渠道足够大，并得到充分展示，其生产成本和销售成本会急剧降低，即使是原来需求并不旺盛的产品，其需求量累积起来的市场份额，可以和畅销产品的市场份额相当。其强调的是薄利多销，对每一个产品赚很少的钱，但要卖很多种产品，这样产生的收益也是相当可观的。互联网金融的发展恰恰印证了长尾理论，互联网金融根据长尾理论对金融价值进行重构，依托其互联网平台的大数据和云计算优势，极大地降低了金融产品的交易成本，提高了交易效率，并不断设计出新的产品来满足“长尾”部分金融消费者的 投资和融资需求。传统金融机构在其以往的金融产品销售过程中，往往只是关注少数的 VIP 客户，商业银行在其吸收存款过程中，也将客户按资金量级别进行分级，设置较高的收益和提供高品质的服务，分配专门的理财经理跟进确保存款留在银行，忽略了大多数的普通金融消费者，这些金融消费者组成了金融服务中的“长尾”部分。互联网金融由于大数据和云计算的支持，面向中小微企业和普通客户提供金融服务的交易成本大大降低了，将这些数量巨大的“长尾”客户作为金融服务的对象，量身定做种类多样的金融产品，弥补了传统金融的空白，从而得到了大家的关注和肯定。

7.3 P2P 存管系统

理解 P2P 系统的产品和技术设计，需要先通过认识在合规监管层面对 P2P 存管的设计。以此为基础，来把握 P2P 资金流。

一、P2P 存管系统

自 2007 年拍拍贷上线以来，国内 P2P 行业在蓬勃发展的同时也险象环生，平台跑路、非法集资等问题频出不穷。这些问题发生的一大根本原因在于 P2P 网贷平台在资金管理上的混乱。监管机构近年来不断加大监管力度，下发多道文件来规范 P2P 网贷平台资金托管流程，保护投资者资金安全，推动 P2P 行业健康发展。P2P 第三方资金托管，即出借人的资金不流经 P2P 平台的账户，而是通过第三方支付机构或者银行提供的通道直接划转至借款

人账户，通过此方式可让出借人资金与 P2P 平台账户相隔离，杜绝平台挪用投资者资金的可能性。

2017 年 2 月 23 日，银监会发布《网络借贷资金存管业务指引》，明确要求网贷资金必须通过商业银行进行存管。明确定义了商业银行作为 P2P 第三方资金存管机构的“官方地位，但并非托管机构”。2017 年 12 月 7 日，互联网金融协会发布《互联网金融个体网络借贷资金存管业务规范》（以下简称《规范》），存管业务做了详细的技术约定。

在了解资金托管概念时，有必要剖析下三个容易混淆的概念：资金托管、资金存管和资金监管。

资产托管业务是指具备一定资格的商业银行作为托管人，依据有关法律法规，与委托人签订委托资产托管合同，安全保管委托投资的资产，履行托管人相关职责的业务。银行托管业务的种类很多，包括证券投资基金管理、委托资产托管、社保基金托管、企业年金托管、信托资产托管、农村社会保障基金托管、基本养老保险个人账户基金托管、补充医疗保险基金托管、收支账户托管、QFII（合格境外机构投资者）托管、贵重物品托管等等。

资金存管(fund depository)，或者第三方存管的全称是“客户交易结算资金第三方存管”。以前在证券交易活动中，投资者（即客户）的交易结算资金是由证券公司自己存管的。后来，证监会规定，客户的交易结算资金统一交由第三方存管机构存管。这里的第三方存管机构，目前是指具备第三方存管资格的商业银行。在《网络借贷资金存管业务指引》中，定义网络借贷资金存管业务为“是指商业银行作为存管人接受委托人的委托，按照法律法规规定和合同约定，履行网络借贷资金存管专用账户的开立与销户、资金保管、资金清算、账务核对、提供信息报告等职责的业务。存管人开展网络借贷资金存管业务，不对网络借贷交易行为提供保证或担保，不承担借贷违约责任。”

资金监管(Escrow)，又称为第三方监管。主要用于房地产交易中买卖双方的交易资金不直接通过经纪公司，而是由房地产行政主管部门会同银行、具有担保资质的机构在银行开立的资金监管“专用账户”进行划转，该账户属于银行。当规定期限内购房者过户后，该资金将划转到原业主的账户下，否则将归返到购房者账户下。因此资金监管需要买卖双方都在监管银行开有账户，银行是资金的监管主体，从而保障了买卖双方的交易资金安全，维护了买卖双方的权益。操作流程类似淘宝的担保交易。一般而言，银行会发布定期报告，公布托管账户的额度、资金变动、资金用途等数据，以此来达到监管目的。

如果采用存管模式，P2P 平台可以动用这些存放在第三方账户里的资金，因为第三方托管机构不会监管交易资金的流向。如果采用托管模式，P2P 网贷平台会在银行为投资者和融资者在开设独立于平台账户的个人账户，并将全部借贷资金交付托管，银行按照操作指令进行转账，隔绝平台触碰资金的可能性。目前对 P2P 资金的管理，按照《规范》和《指引》要求，是增强型的存管，除了资金存管，还要资金清算、账务核对、提供信息报告等职责，接近托管模式了。

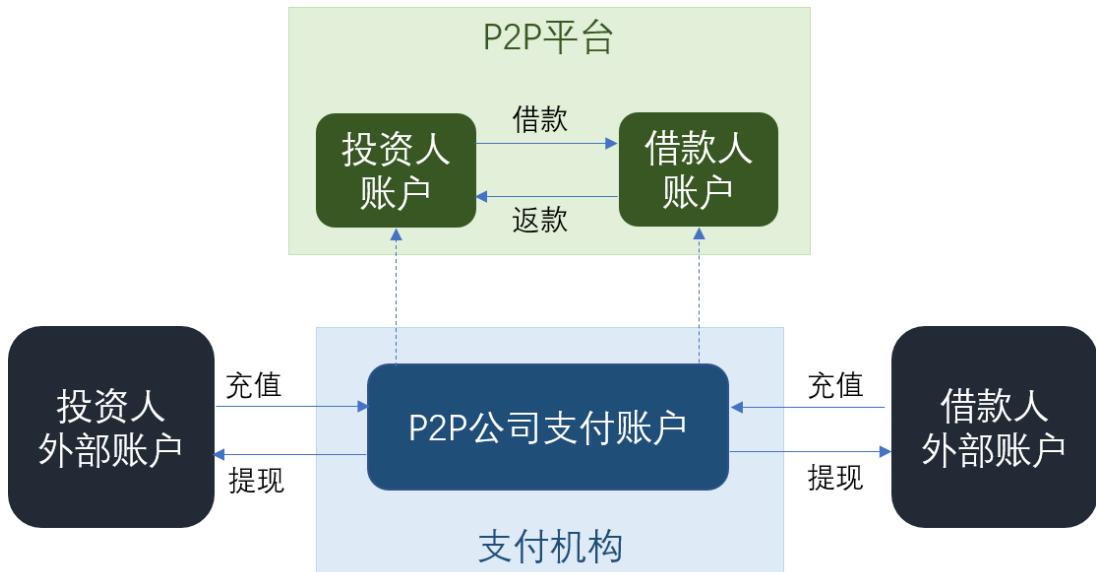
二、无托管阶段（2013 年前）

我国的 P2P 平台在 2016 年开始进入快速发展阶段，P2P 网贷平台资金托管并没有跟上整个行业发展的脚步。所以从 2001 年至 2012 年，在资金托管方面，这一时期的 P2P 网贷平台的资金可以说处于放养状态。

2.1 通道型模式

为了解决支付和账户问题，P2P 平台主要是和支付机构合作。第三方支付机构主要为 P2P 平台提供支付通道和资金管理中心。为出借人和借款人提供代收和代付功能。

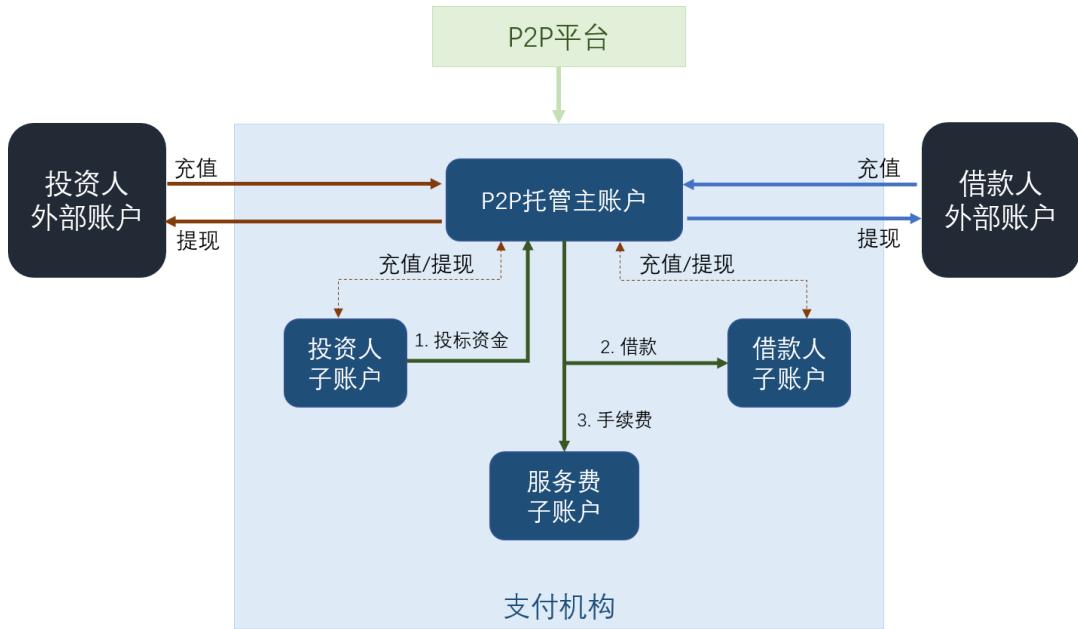
P2P 平台账户和出借人、借款人的账户未隔离，借贷资金先进入平台账户，平台再根据标的情况对资金进行分账。



出借人和借款人的实际账户是建立在 P2P 公司。出借人的出款和借款人的返款，都先通过支付公司提供的通道进入到 P2P 平台在支付公司设置的账户。P2P 公司自己对出借人和借款人建立内部账户，进行内部分账。P2P 公司对其在支付公司的账户拥有完全的控制权限，可以随意决定资金的去留。这种情况下，平台实际是在支付机构中建立资金池，第三方支付机构无法对资金的流向起到监督作用。

2.2 分账模式

为了解决资金池的问题，支付机构和银行也先后推出了分账模式。P2P 平台在支付机构上开通一个包括出借人账户、借款人账户、平台服务费账户等子账户的结算账户。但结算账户仍然由 P2P 平台掌控，P2P 平台通过支付平台提供的指令，可以在服务费账户、出借人账户和借款人账户之间调拨资金。而且出借人账户和借款人账户作为结算账户的子账户，出借人和借款人对这些账户没有完全的控制权。借贷资金仍有被挪用的可能性，所以此种模式仍归于“伪托管”之列。



2015年，爱增宝事件爆发，涉案金额超过1356万余元。爱增宝曾与易宝支付签订了托管协议。但易宝支付回应称，签订协议后爱增宝一直没有将资金放入易宝支付托管账户里。2015年4月份，易宝支付发现爱增宝未正式资金账户托管前，在其网站就宣称在易宝支付进行资金账户托管且将协议放在网站上，易宝支付已多次警告未果，于2015年4月24日12点根据双方协议中停止了资金账户托管系统接入工作，同时停止了支付通道服务。爱增宝资金账户托管系统截止事发前一直未接入上线。这个事件的核心是托管模式之争。爱增宝实际在用的是通道模式，仅把易宝当做支付通道。而易宝为爱增宝设计的是支付机构托管的模式，这是一种更安全的P2P资金管理模式。

三、支付机构托管（2013~2015）

2013年11月25日央行在九部委联席会议上明确提出P2P网络借贷平台应当建立第三方（包括第三方支付企业和商业银行）资金托管机制。在此影响下，第三方支付机构也积极对外推出P2P资金托管账户的产品。2013年初汇付天下等第三方支付企业已经推出P2P资金托管账户系统，平台依托汇付天下在支付清算方面的技术优势，极大地提升了资金结算效率。汇付天下在资金托管领域也迅速占领了大量的市场份额。随后易宝支付、环迅支付等第三方支付公司开始为网贷平台提供资金托管业务，到2015年，第三方支付机构的资金存管已成为P2P网络借贷行业发展主流。根据网贷之家官方网站2015年的数据，截止到当年三月末，国内共有P2P平台1728家，汇付天下托管的P2P平台约为500家，而易宝支付也承担了400余家平台的资金托管业务，仅这两家第三方支付公司就垄断了国内一半以上的P2P平台。

托管型账户实现平台自有资金与客户资金的隔离。这种模式下，P2P平台在第三方支付机构开立两个账户：

一个是托管账户，只允许解冻和退款，不得提现或转账；

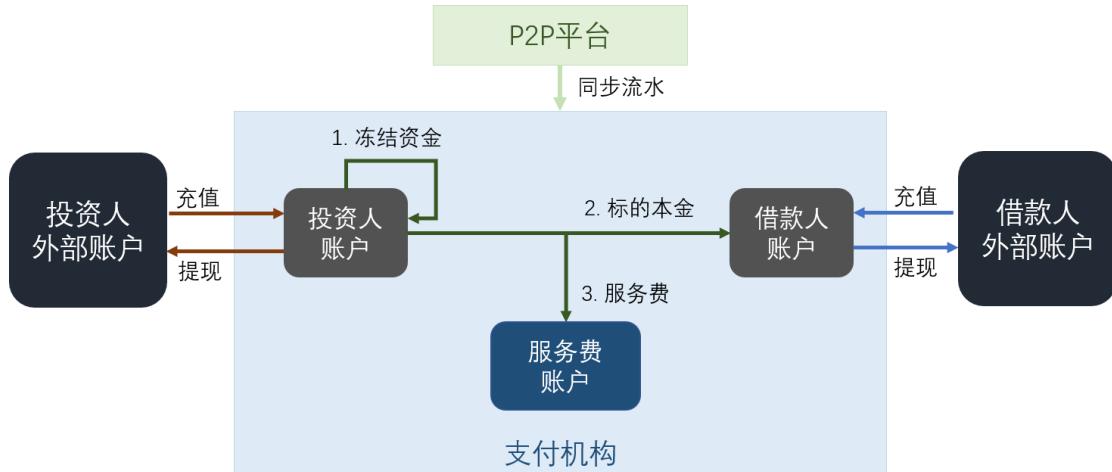
另一个是平台自有资金账户，可提现或转账，用于收取托管费用。

另外出借人、借款人在第三方支付机构分别开立一个可充值和提现的账户。

根据出借人的资金转移路线，即是否经过P2P网贷平台在第三方支付机构设立的托管账户，这种模式又可分为直连式和桥连式两种子模式。这里对直连式和桥连式作具体分析。

3.1 直联托管模式

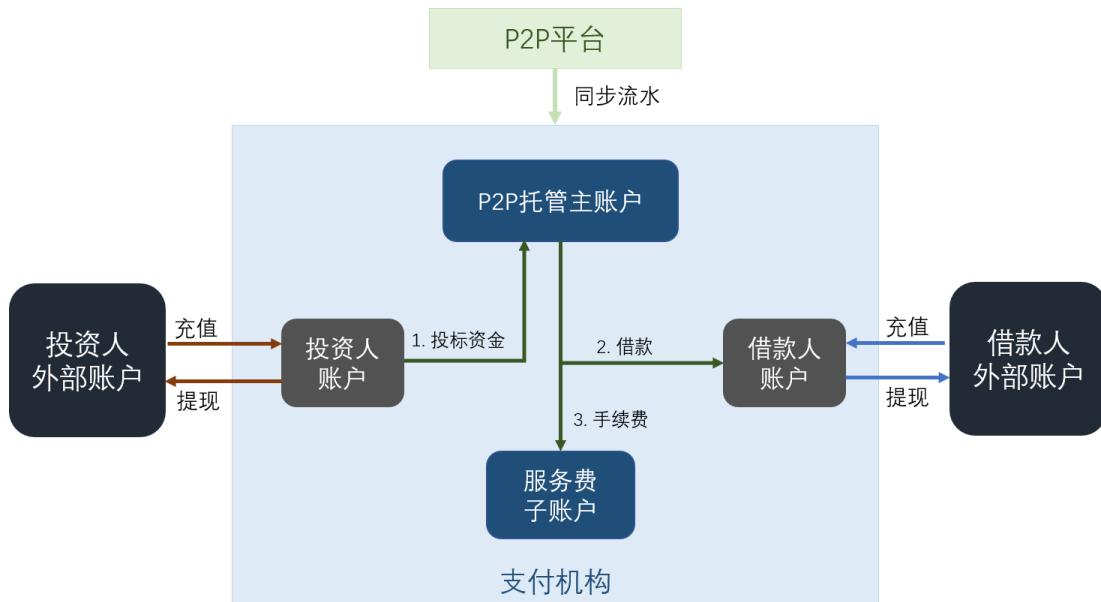
直联模式指在投标时，资金直接从出借人的账户转移到借款人的账户。



1. 出借人充值： 资金经过支付机构通道直接进入出借人的支付账户。
2. 投标： 出借人投标，冻结出借人账户的投标本金和手续费， 账户总额不变，可用余额减少。
3. 满标： P2P 平台发出指令，解冻出借人账户， 标的本金转入借款人账户，手续费进入平台自有资金账户，作为平台的收入。
4. 流标： 对资金做回退操作，本金和手续费都退回到出借人账户上。
5. 返款： 借款人资金首先充值到借款人账户。在返款前，平台尝试冻结返款人支付账户上的返款额和手续费。到返款点，将返款本金转入到出借人的账户，手续费进入到平台自有资金账户。

3.2 桥联托管模式

桥联模式指在投标时，资金先从出借人的账户转移到平台托管账户，满标后，资金从托管账户再转移到借款人的账户。



1. 出借人充值：资金经过支付机构通道直接进入出借人的支付账户。
2. 投标：出借人投标，投标本金进入平台的托管账户，手续费进入到平台自有资金账户。
3. 满标：标的本金从托管账户转入借款人账户。
4. 流标：对资金做回退操作，本金和手续费都退回到出借人账户上。
5. 返款：借款人资金首先充值到借款人账户。在返款前，平台将返款人支付账户上的返款额转入到托管账户，手续费转入自有资金账户。之后，平台操作员手动将自有资金帐上的款项转入到出借人账户上。

第三方支付机构的托管型账户模式就使平台、出借人和借款人三方资金完全区分隔绝，从技术层面阻绝P2P平台挪用客户资金。但是通过分析不难发现，这里的风险转移到了第三方支付公司，第三方支付机构在交易过程中，在银行开立备付金账户，将客户资金放在备付金账户中，一旦第三方支付公司擅自挪用资金，或者如果P2P网贷平台运营方与第三方支付公司有关联，那么其实就回到了没有第三方支付机构托管的状态，这对于投资者是致命的风险。

四、商业银行托管

2015年7月18日央行发布《关于促进互联网金融健康发展的指导意见》，规定支付机构不得为客户办理或者变相办理现金存取、信贷、融资、理财、担保、货币兑换业务。

2016年7月1日施行的《非银行支付机构网络支付业务管理办法》，也要求“支付机构不得为金融机构，以及从事信贷、融资、理财、担保、信托、货币兑换等金融业务的其他机构开立支付账户”。这两个文件使得支付机构开展P2P存管业务失去了合规依据。2016年8月17日银监会发布《网络借贷信息中介机构业务活动管理暂行办法》，明确要求网络借贷信息中介机构应当实行自身资金与出借人和借款人资金的隔离管理，选择符合条件的银行业金融机构作为出借人与借款人的资金存管机构。2017年2月22日，银监会发布《网络借贷资金存管业务指引》，对商业银行执行网贷资金存管做出了详细的规定。从以上金融监管部门公开信息可以看出，对P2P资金进行第三方托管是我国P2P行业监管的必然要求，商业银行开展P2P资金托管业务符合P2P行业整体发展趋势。P2P网贷平台与商

业银行合作进行资金托管有以下三种模式：直接存管模式、银行直联模式和联合存管模式。

4.1 直接存管模式

商业银行托管模式中最常规的就是银行直接存管，也称为单核心模式。这种模式下，需要开立如下账户：

1. 银行为 P2P 网贷平台开立网络借贷资金存管专用账户（大账户）和自有资金账户。
2. 出借人和借款人在 P2P 平台注册账户，然后到银行界面开立个人存管账户（子账户）。这个银行子账户关联到 P2P 账户。
3. 根据平台自身需求与实际情况为平台开立风险备用金存管账户和担保公司存管账户。

当出借人进行投资时，资金流向是：

1. 出借人在 P2P 平台充值，资金从出借人发卡银行账户转移到出借人银行子账户上。
2. 满标后，平台将信息同步到银行，募集的资金直接从出借人账户转移到借款人子账户上，手续费转移到自有资金账户上。
3. 借款人提现时，资金从借款人子账户转移到发卡行银行账户上。提现可以走银行通道或者支付通道。

返款流程也是类似的：

1. 借款人还款时，资金从发卡行银行账户转移到借款人子账户上。
2. 平台将信息同步到银行，银行将返款转移到出借人的子账户上，并将扣除的手续费转到自有资金账户上。
3. 出借人提现时，资金从出借人子账户转移到发卡行银行账户上。

注意，按照《规范》的要求：

1. “存管人应该在自有网站页面为客户开立子账户”。出借人和借款人必须在银行页面上自主开户，不允许通过银行的接口来委托开户。
2. “存管人应该在汇总账户下为每个出借人、借款人、担保人开立子账户”。并要求“子账户应该仅具备记账功能的虚拟账户”，这就注定了银行 I、II、III 类户无法直接用于 P2P 存管。
3. 禁止第三方代理开户，批量开户、静默开户也都不允许。存量用户需要重新开户。
4. “存管人应该将客户子账户与该客户不具备透支功能的银行卡/银行账户绑定”，也就是不能使用信用卡了。
5. “充值环节委托人不应接入支付通道”，也就是出借人直接通过银行或者支付公司的通道来充值，P2P 平台不能采用接口转接或者封装的方式来提供充值功能。

整个过程中，托管银行会对用户的充值、提现和资金流向进行监管。这样的资金流中，一笔交易从开始到结束，资金均在银行内流动，P2P 平台没有接触交易资金的机会，杜绝了 P2P 平台挪用交易资金的风险。直联存管模式是遵循《规范》的要求设计的模式，也是目前合规推荐的方式。

4.2 银行直联模式

与直接存管不同的是，银行直连模式中，托管银行为出借人和借款人开立的是可以直接进行在线交易的银行电子账户。用户不需要到P2P平台进行充值或提现，就可以实现与绑定的同名银行账户之间的转入和转出，P2P平台只充当中介作用。借款时，银行根据P2P平台提供的信息，将资金从出借人的银行账户转移到借款人的银行账户上。返款时，银行根据P2P平台提供的信息，将资金从借款人的银行账户转移到出借人的银行账户上。

银行直连模式最大的特点是在交易支付时直接经由银行的网上银行进行操作，不存在其他方面介入。这种模式对于投资者而言是资金风险最小的一种——因为他的资金流向最清晰，同时最能满足P2P平台作为信息中介的定位。但问题也比较突出。国内银行体系中的支付体验差、主动服务意识不足。尤其是充值或提现到账时间方面较慢，难以及时满足投资人的充值或提现需求，用户体验感较差。目前业内仅有极少的几家平台选择此模式。

4.3 联合存管模式

根据最新的行业进展来看，第三方支付机构与银行相比在系统对接和行业认识上具有比较优势，并未当即出局，而是出现折衷，即由商业银行与第三方支付机构联合存管P2P平台资金。这种模式下，支付环节由第三方支付企业完成，第三方支付为平台提供技术方案、支付结算、数据运营等技术类服务，起支付通道作用。银行则提供账户开立服务，P2P平台和第三方支付机构分别在银行开通资金存管账户，并由银行监督资金流向。

五、银行存管现状

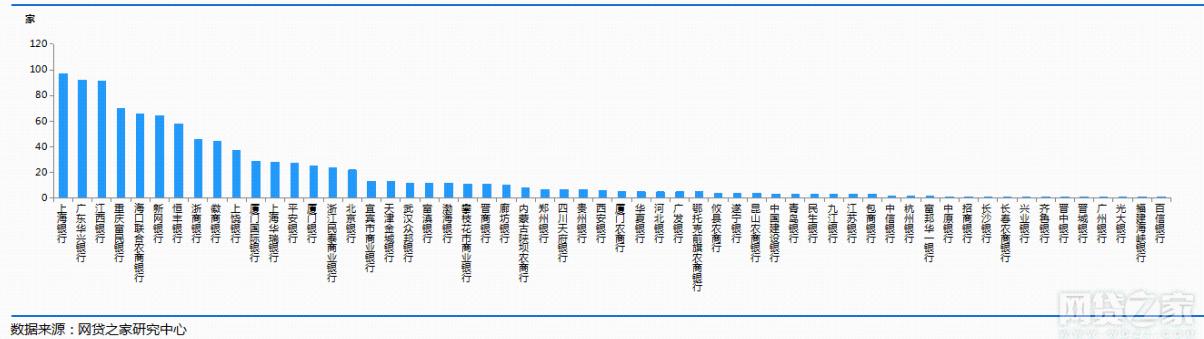
这里数据来自 [网贷之家](#)

银行存管作为P2P平台合规的重要指标之一，越来越多的平台上线银行存管系统，近期也出现不少平台更换存管行的现象。随着网贷资金存管业务测评的开展，不少存管行申请参加测评，并根据监管要求对存管系统整改，当然也有银行退出网贷资金存管业务，如贵州银行由于业务转型于今年3月底全面退出网贷存管业务。

5.1 银行存管总体情况

据网贷之家研究中心不完全统计，截至2018年5月18日，已有广东华兴银行、江西银行、上海银行和新网银行等58家银行布局P2P网贷平台资金直接存管业务，共有1022家正常运营平台宣布与银行签订直接存管协议（含已完成资金存管系统对接并上线的平台），占同期P2P网贷行业正常运营平台总数量的54.45%，可以看出目前P2P网贷行业已有一半以上的平台与银行签订存管协议；其中789家正常运营平台与银行完成直接存管系统对接并上线（含上线存管系统但未发存管标的平台），占P2P网贷行业正常运营平台总数量的42.04%。

图1已与平台签订直接存管协议的银行分布情况

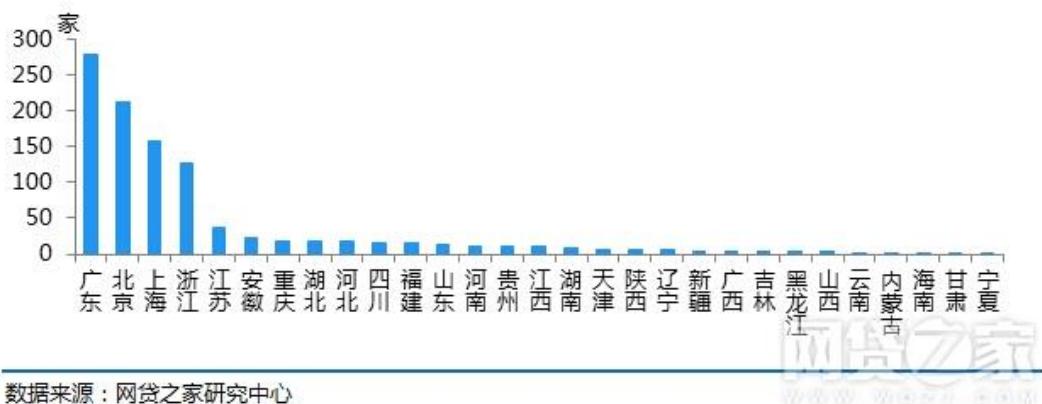


数据来源：网贷之家研究中心

5.2 存管银行分布

在与平台签订直接存管协议的 58 家银行中，上海银行以签约 97 家位居榜首，占签约总数的 9.49%；其次是广东华兴银行，签约 92 家；江西银行签约数排名第三，签约 91 家；重庆富民银行和海口联合农商银行排名第四和第五，分别签约 70 家和 66 家，这五家银行签约平台数占签约总数的 40.7%；其余银行分别签约 1-64 家。可以看出，虽然近期有银行选择收紧甚至退出网贷资金存管业务，但仍有不少中小银行如上饶银行和宜宾市商业银行对于开展网贷资金存管业务的态度非常积极。另外随着银行对存管业务的调整、部分地区要求存管属地化和平台考虑存管系统的用户体验，不少平台选择更换存管行。

图 2 已与银行签订直接存管协议的平台地域分布情况



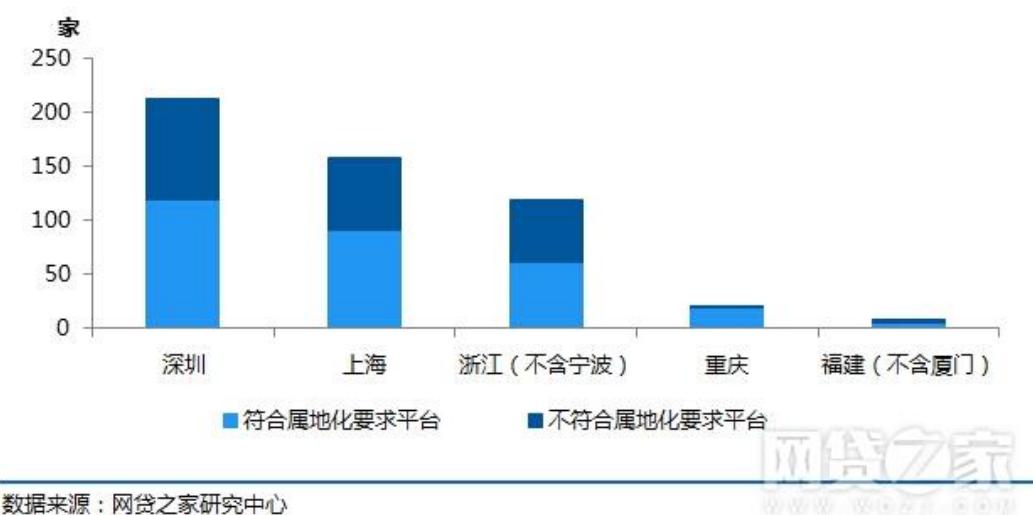
数据来源：网贷之家研究中心

5.3 存管属地化统计

据网贷之家研究中心不完全统计，目前已有上海、深圳、福建（不含厦门）、浙江（不含宁波）以及重庆五地要求存管属地化。本文将对这五个地区的存管属地化情况进行分析。

据网贷之家研究中心不完全统计，截至 2018 年 5 月 18 日，深圳共有 213 家平台宣布与银行签订直接存管协议，有 95 家深圳平台与当地未设分行机构的银行签订直接存管协议，其中 69 家上线存管系统，占深圳平台上线存管总数的 45.39%；上海有 67 家平台与在上海未设分支机构的银行签订直接存管协议（含已完成系统对接并上线的平台），其中有 42 家完成直接存管系统对接并上线（含上线存管系统但未发存管标的平台），占上海平台上线存管总数的 38.89%；浙江（不含宁波）有 118 家平台与银行签订存管协议，有 58 家平台与在浙江（不含宁波）未设分支机构的银行签订直接存管协议，其中 45 家上线银行存管系统；重庆共有 19 家平台宣布与银行签订直接存管协议，其中仅有 1 家平台与在重庆未设分支机构的银行签订直接存管协议并上线；有 7 家福建平台（不含厦门）与银行签订直接存管协议，其中有 2 家平台未与在福建未设分支机构的银行签订直接存管协议并上线。

图 6 部分地区存管属地化情况



数据来源：网贷之家研究中心

网贷之家
www.p2p.net.cn

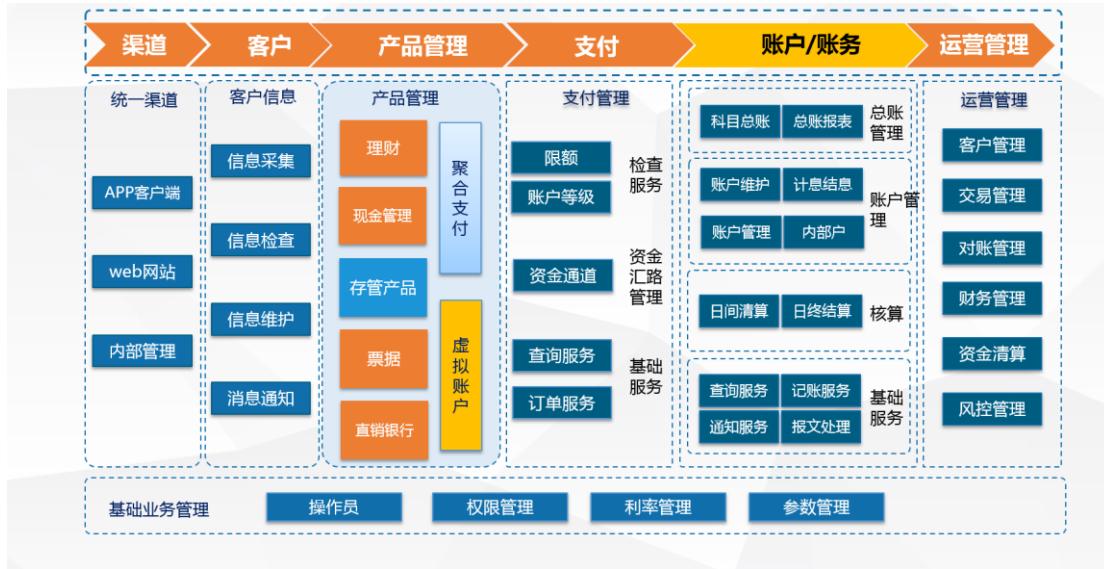
附表：112家新发现完成银行直接存管系统对接并上线的正常运营平台或换存管行平台情况

平台名	地区	银行
碧有贷	北京	浙商银行
民生易贷	广东，珠海	浙商银行
海吉星金融网	广东，深圳	浙商银行
郑投网	河南，郑州	浙商银行
后河财富	广东，深圳	平安银行
E聚富	浙江，杭州	平安银行
聚优财	浙江，杭州	北京银行
牛牛bank	广东，深圳	渤海银行
德晟金服	广东，深圳	渤海银行
凤凰金服	广东，深圳	渤海银行
科融宝	黑龙江，哈尔滨	渤海银行
挖财理财	浙江，杭州	恒丰银行
小算盘金服	浙江，杭州	恒丰银行
腾邦创投	广东，深圳	厦门银行
惠优貸	贵州，贵阳	厦门银行
律金金融	上海	厦门银行
钱眼金融	广东，深圳	广东华兴银行
瑞信富盈	广东，深圳	广东华兴银行
沃要投	广东，深圳	广东华兴银行
微品金融	广东，深圳	广东华兴银行
汉沃财富	广东，广州	广东华兴银行
江粉金服	广东，深圳	广东华兴银行
信融天下	广东，湛江	广东华兴银行
有油贷	广东，广州	广东华兴银行
前海广深发	广东，深圳	广东华兴银行
金控网贷	广东，广州	广州银行
车财网	广东，深圳	海口联合农商银行
简易贷	广东，广州	海口联合农商银行
司库金服	广东，广州	海口联合农商银行
长吉贷	吉林，长春	海口联合农商银行
乐居财富	湖北，武汉	徽商银行
中赣核普惠金融	北京	徽商银行
摇财树	广东，深圳	徽商银行
百善金饭碗	北京	江西银行
华融道理财	上海	江西银行
小表哥金融	江西，南昌	江西银行
嘉e贷	天津	江西银行
好车贷	安徽，合肥	江西银行
米粒儿金融	广东，深圳	晋商银行
前海惠农	广东，深圳	九江银行
精融汇	广东，深圳	九江银行
富创在线	河北，石家庄	廊坊银行
信投在线	河北，石家庄	廊坊银行
蚂蚁宣票	北京	内蒙古陕坝农商行
酒掌柜	广东，深圳	攀枝花市商业银行
51如易贷	山东，临沂	齐鲁银行
星月创投	山东，济宁	青岛银行
金谷财行	北京	厦门国际银行
农金宝互金	福建，厦门	厦门农商行
共信宝	广东，深圳	上海银行

7. 4P2P 系统设计

一、存管系统设计

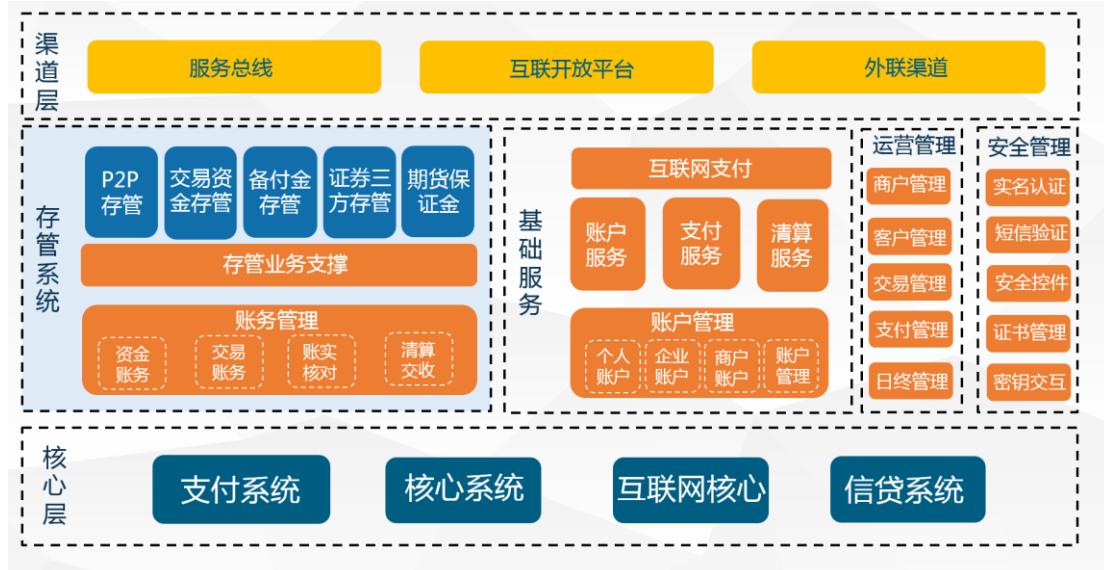
了解 P2P 系统设计，需要先了解 p2p 存管系统。 存管业务系统在银行架构中的位置：



存管系统在整体的银行架构中属于中间业务，和这个业务相关的模块有：

- 银行产品：现在逐步使用模块化管理。对私业务包括理财业务、直销银行；对公业务包括存管、中间业务、现金管理、票据等。
- 聚合支付：对接银行的支付系统，提供统一的支付服务给各个产品使用；
- 虚拟账户：提供了独立虚拟账户，供应用模块使用；

从产品设计上，存管系统应用模型：



- 渠道层：对外是银行接入的资源，包括行内终端，用户、商户接入等；
- 核心层：是银行提供的存、贷、汇的业务系统，包括支付、核心系统、互联网核心和信贷系统；
- 产品层：产品层是此次介绍的重点，是前面图的进一步细化；

存管系统主要模块：

- 存管系统：这相当于一个业务容器，各个银行存管产品是模块化部署的，通过存管支撑系统将各个模块整合起来；
- 账务系统：是交易流程的处理系统，提供记账、对账、清算相关的业务处理流程；

基础服务主要模块：

- 互联网支付：在这个架构中是用来处理用户、商户接触和交互；包括接口、H5、sdk 访问；
- 账户系统：就是虚拟账户系统，为各个业务模块提供虚拟账户记账服务；

二、直接存管模式设计

2.1 账户体系

商业银行托管模式中最常规的就是银行直接存管，也称为单核心模式。这种模式下，需要开立如下账户：

1. 银行为 P2P 网贷平台开立网络借贷资金存管专用账户（大账户）和自有资金账户。
2. 出借人和借款人在 P2P 平台注册账户，然后到银行界面开立个人存管账户（子账户）。这个银行子账户关联到 P2P 账户。
3. 根据平台自身需求与实际情况为平台开立风险备用金存管账户和担保公司存管账户。

2.2 资金流向

当出借人进行投资时，资金流向是：

1. 出借人在 P2P 平台充值，资金从出借人发卡银行账户转移到出借人银行子账户上。
2. 满标后，平台将信息同步到银行，募集的资金直接从出借人账户转移到借款人子账户上，手续费转移到自有资金账户上。
3. 借款人提现时，资金从借款人子账户转移到发卡行银行账户上。提现可以走银行通道或者支付通道。

返款流程也是类似的：

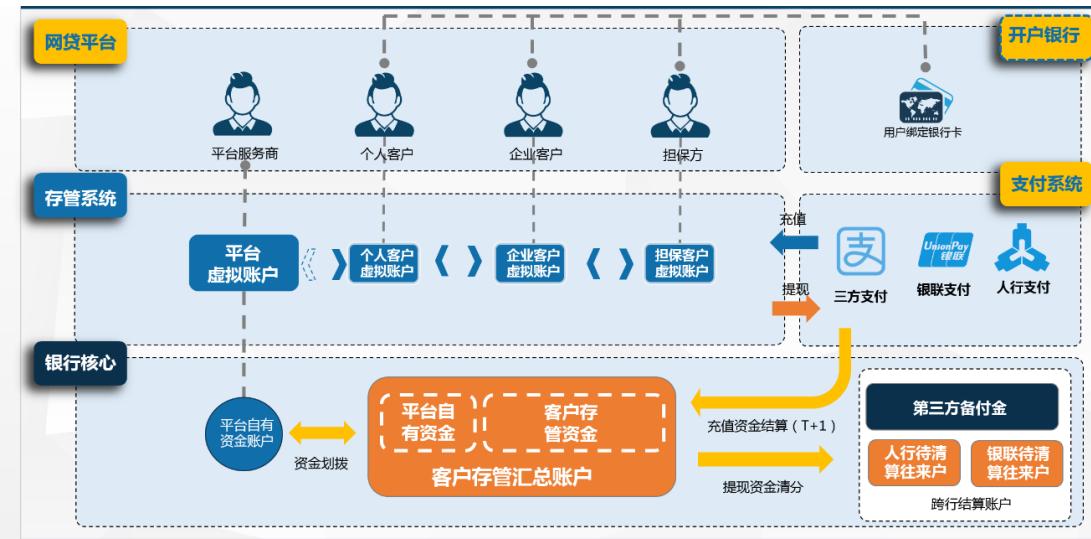
1. 借款人还款时，资金从发卡行银行账户转移到借款人子账户上。
2. 平台将信息同步到银行，银行将返款转移到出借人的子账户上，并将扣除的手续费转到自有资金账户上。
3. 出借人提现时，资金从出借人子账户转移到发卡行银行账户上。

注意，按照《规范》的要求：

- “存管人应该在自有网站页面为客户开立子账户”。出借人和借款人必须在银行页面上自主开户，不允许通过银行的接口来委托开户。
- “存管人应该在汇总账户下为每个出借人、借款人、担保人开立子账户”。并要求“子账户应该仅具备记账功能的虚拟账户”，这就注定了银行 I、II、III 类户无法直接用于 P2P 存管。
- 禁止第三方代理开户，批量开户、静默开户也都不允许。存量用户需要重新开户。
- “存管人应该将客户子账户与该客户不具备透支功能的银行卡/银行账户绑定”，也就是不能使用信用卡了。
- “充值环节委托人不应接入支付通道”，也就是出借人直接通过银行或者支付公司的通道来充值，P2P 平台不能采用接口转接或者封装的方式来提供充值功能。

2.3 架构设计

在系统架构设计上，采用虚拟账户（存管前置）+存管账户（核心系统）的方式，整体分为三层：



1. 网贷平台

存管系统对网贷平台按个人、企业、担保方和平台方，分成了几个主要角色，便于平台可以按需求进行直接映射和包装；

2. 银行核心

- 存管账户：平台方首先需要在银行开立存管账户，该账户存放了交易各方的资金，所以需要根据不同行业的监管政策进行监管，因此该资金池的使用仅能通过存管系统进行资金进出和结算；在未授权的和监管许可的情况下银行内是没有入口提供给平台方处理账户资金的；
- 平台自有资金账户：如前所述，存管账户的资金是严格进行监管的，那么平台自有资金这块就需要单独开立账户，通过调拨接口充值或者提现；
- 跨行结算账户：这是行内对接不同的支付系统提供的清结算账户；（名字上就能区分出来，不做赘述了）

3. 存管系统

由于核心开立的存管账户是资金池，存放了交易各方的资金，因此资金池内的资金需要按不同的客户进行区分；所以存管系统按平台不同的结算开立不同的虚拟账户，用来把存管账户资金池内的钱进行清楚的区分；

平台方的虚拟账户：可以看到平台方作为撮合方，只能主动向用户转账，而不能逆向，这样的设计是一方面为了满足平台提供营销资金的使用，和抹平平台和交易各方的利率差；另一方面从技术手段上防止平台在用户不知情的情况下将自己划入自己的账户；

用户的虚拟账户：用户可以通过投资、借款、还款等特定场景和协议的接口向其他用户转账，但所有操作都是需要基于指令和协议的；

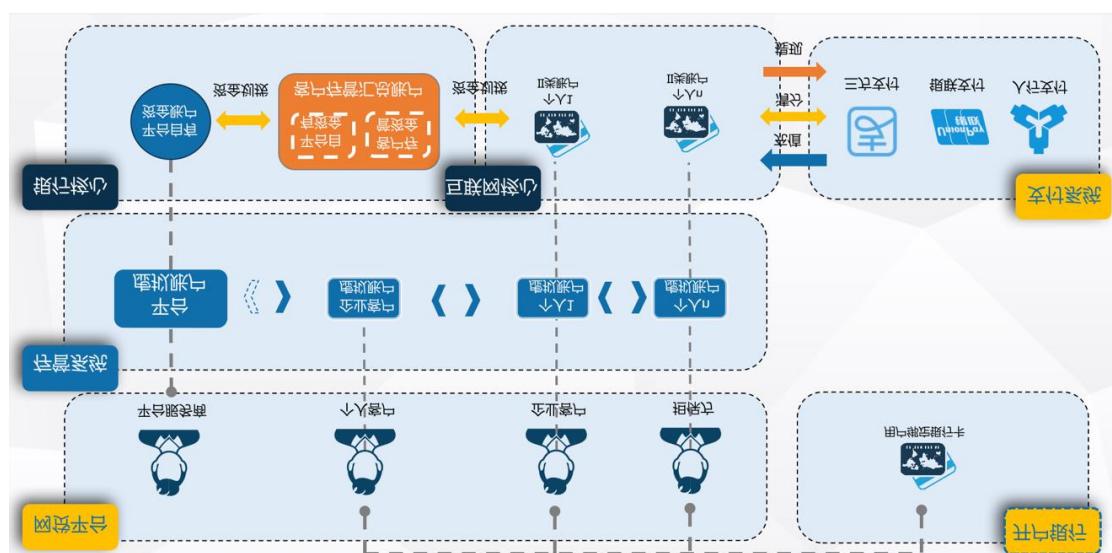
整个过程中，托管银行会对用户的充值、提现和资金流向进行监管。这样的资金流中，一笔交易从开始到结束，资金均在银行内流动，P2P 平台没有接触交易资金的机会，杜绝了 P2P 平台挪用交易资金的风险。直联存管模式是遵循《规范》的要求设计的模式，也是目前合规推荐的方式。

三、银行直联模式

与直接存管不同的是，银行直连模式中，托管银行为出借人和借款人开立的是可以直接进行在线交易的银行电子账户。用户不需要到 P2P 平台进行充值或提现，就可以实现与绑定的同名银行账户之间的转入和转出，P2P 平台只充当中介作用。借款时，银行根据 P2P 平台提供的信息，将资金从出借人的银行账户转移到借款人的银行账户上。返款时，银行根据 P2P 平台提供的信息，将资金从借款人的银行账户转移到出借人的银行账户上。

银行直连模式最大的特点是在交易支付时直接经由银行的网上银行进行操作，不存在其他方面介入。这种模式对于投资者而言是资金风险最小的一种——因为他的资金流向最清晰，同时最能满足 P2P 平台作为信息中介的定位。但问题也比较突出。国内银行体系中的支付体验差、主动服务意识不足。尤其是充值或提现到账时间方面较慢，难以及时满足投资人的充值或提现需求，用户体验感较差。目前业内仅有极少的几家平台选择此模式。

在架构上，这种模式也被称为“双核心模式”，采用虚拟账户（存管前置）+电子账户（互联网核心）+存管账户（核心系统）的架构：



存管账户是两个模式都要开立的账户，II类账是用户在注册虚拟账户时绑定的一个钱包账户或者说II类银行卡，涉及的账户有：

- 存管账户：该账户由平台委托银行申请开立，用来存放交易资金，账户上的资金归属与交易参与各方；因此平台对该账户没有归属权，也不能像普通企业账户一样直接操作账户内的客户资金；
- 虚拟账户：存管账户由于是资金池的属性，为了更好的区分资金池内部的资金，因此设立了虚拟账户；通过虚拟账户将存管账户上的资金按用户进行映射。虚拟户属于簿记等级，是记录的资金的信息，实际的资金在存管户存放；
- II类账户：又称为电子账户，电子账户是实际的个人在银行开立的II类账户，该账户有归属于开户人，用来存放自有资金；

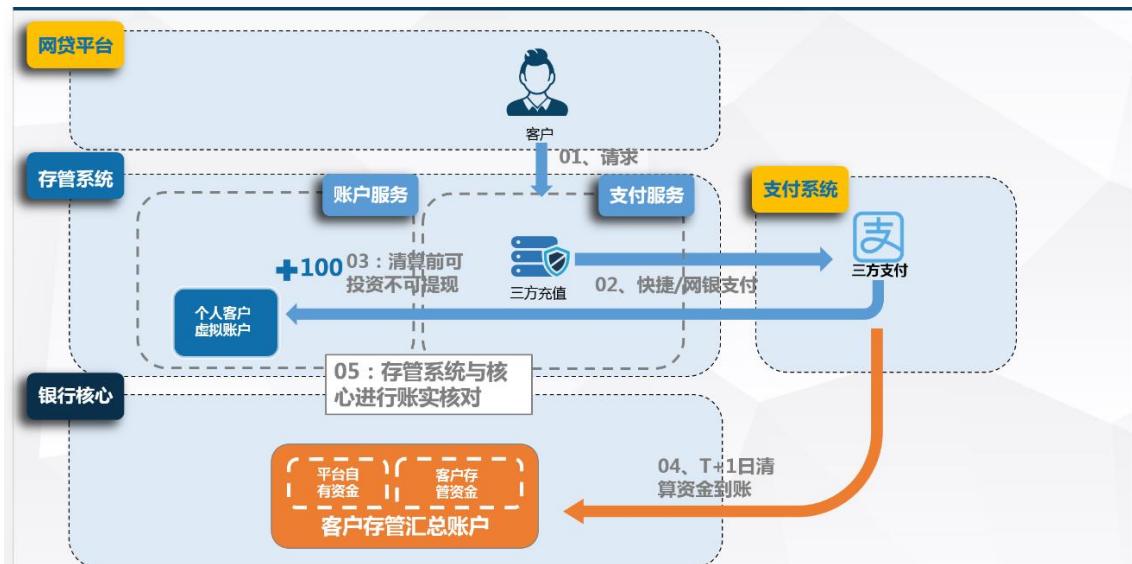
四、联合存管模式

根据最新的行业进展来看，第三方支付机构与银行相比在系统对接和行业认识上具有比较优势，并未当即出局，而是出现折衷，即由商业银行与第三方支付机构联合存管P2P平台资金。这种模式下，支付环节由第三方支付企业完成，第三方支付为平台提供技术方案、支付结算、数据运营等技术类服务，起支付通道作用。银行则提供账户开立服务，P2P平台和第三方支付机构分别在银行开通资金存管账户，并由银行监督资金流向。

在实现上，入金使用支付机构提供的通道，出金则采用银行的接口。之所以这样设计是基于收款放开，出款收紧的原则；

- 收款资金放开：比较好理解，为了用户体验和更多收取资金；
- 出款资金收紧：这就提现存管的特点了，存管因为是在出款和结算的时候进行扎口；在出金前要完成账实核对（总分核对）之后，确认交易和到账资金无风险才会结算到用户银行卡上，是作为事后风险处理的关键节点；

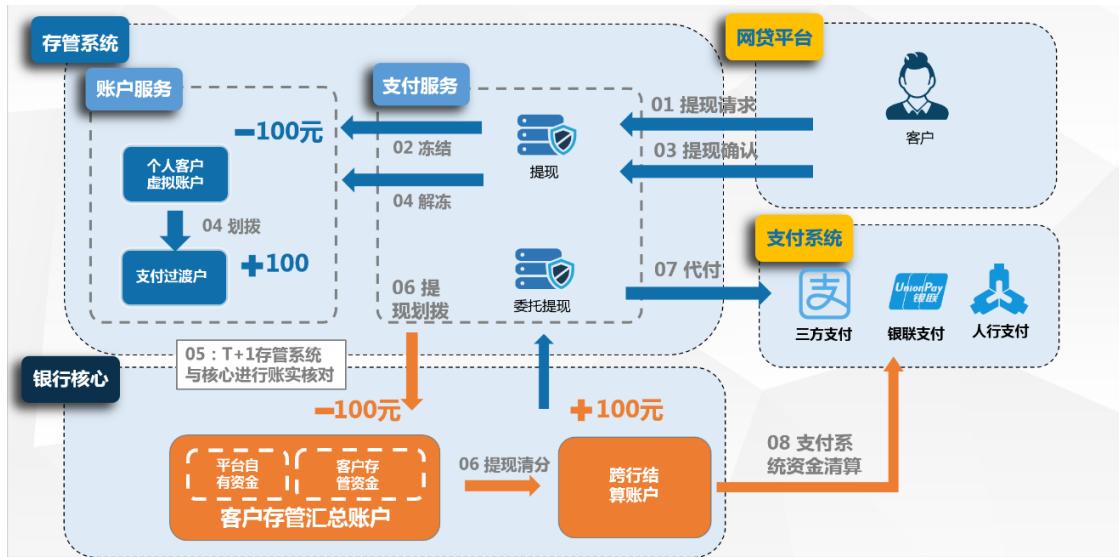
4.1 充值（三方支付）



以上是整个支付流程（图示由说明不再赘述了）

其中需要说明的是 T 日入款的资金用户虚拟账户上记“待清算资金”，可以在平台内部使用但是不能提现；

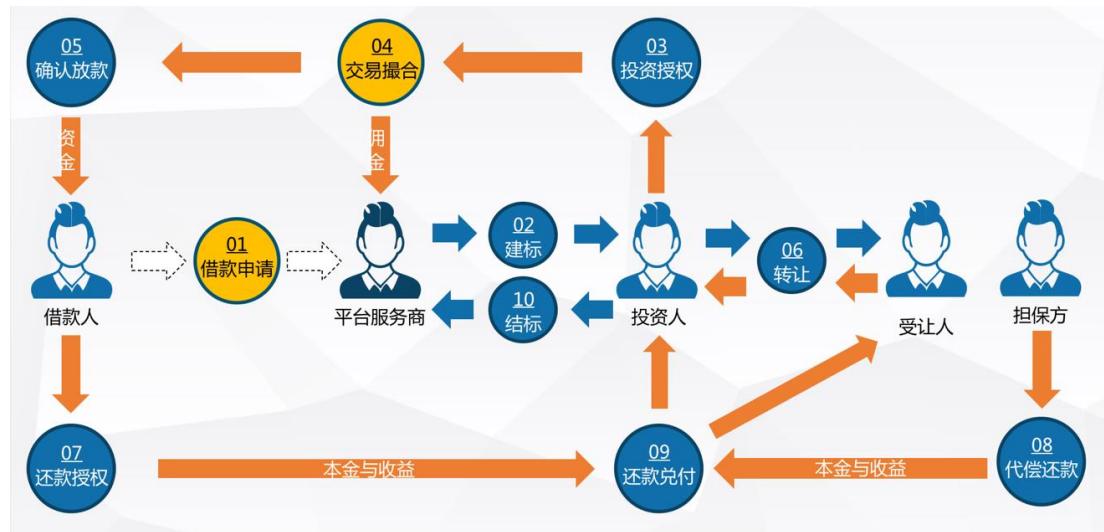
4.2 提现（人行大小额、超级网银等）



以上是整个支付流程，图示比较清楚了，说明下几个关键业务点；

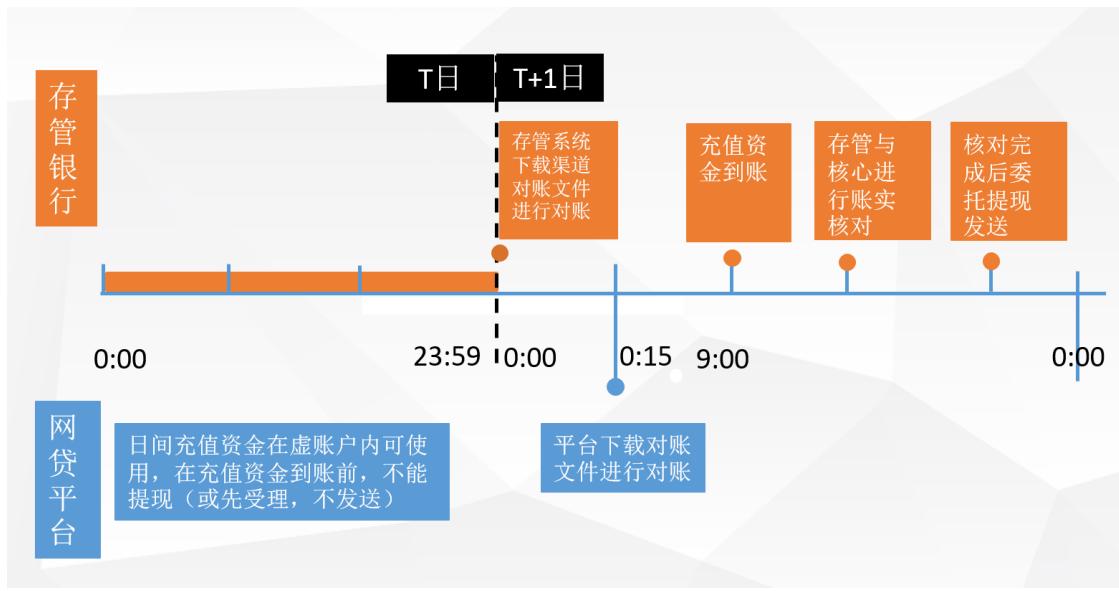
- 提现会先冻结在用户账户上或者划入过渡户；
- 日终存管系统对交易完成账实核对后存管系统才会对外出款；
- 如果是 T+0 出款，需要开通行内法透账户，T 日通过银行法透账户按 T+1 账实核对后资金入法透账户；

4.3 交易撮合处理



交易撮合过程都是在虚拟账户上的资金信息转移处理，此时资金还没有到账都是信息流的登记；需要 T+1 日资金结算到存管户后，虚拟登记簿和存管户汇总资金进行账实核对（详细撮合的虚账处理此次不做展开）

4.4 支付业务日终处理



1. 日间交易（0:00—23:59）：日间交易提供充值和投资、借款、放款、还款业务，但是资金到账后用户可以使用但是不能当日提现；
2. 日终交易对账：(0:00—0:10)：下载渠道对账文件，以渠道为准进行对账，根据流水逐笔核销“用户虚拟账户”上的“待清算资金”；
3. 结算资金对账（9:00—9:10）：如果通过第三方渠道，结算资金会在 T+1 日打入存管账户；
 - 触发存管系统进行账实核对；
 - 总对总核对：清算资金（核心存管账户）=应收待清算资金（平台虚拟账户）
 - 总分核对：存管账户总资金-清算资金（核心存管账户）=Σ个人/企业/平台/担保方虚拟账户汇总资金；
4. 下发对账文件：包括“支付流水文件”，“汇总资金文件”，“虚拟账户日结余额文件”
5. 发起自动出款业务，如果 T0 垫资业务，资金一笔划入法透账户；

7. 5P2P 借贷账户体系

本文内容主要来自[秋秋老师 2018 年 5 月 3 日在支付产品群中的分享](#)。

一、现金贷类业务账务处理模式

现金贷一般为短期借款，主要产品是借款期限为 7 天、14 天、21 天、30 天的短期借款，借款金额不超过 2000 元。

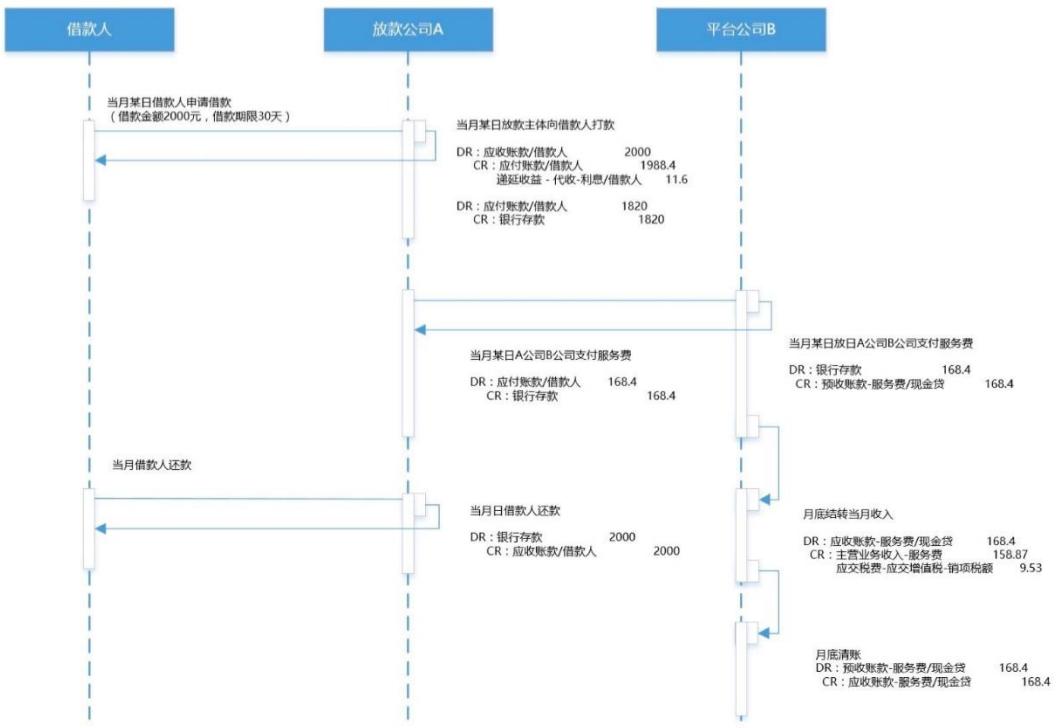
场景说明：

借款人秋秋申请借款 2000 元，借款期限为 30 天。借款申请通过后，放款主体公司 A 公司预扣利息 11.6 元、服务费 168.4 元后，于 2018 年 4 月 1 日进行放款 1820 元。

其资金流涉及两家公司：放款主体公司 A 公司和放款平台公司 B 公司，以下分别从放款及还款过程中所涉及到账务处理进行简单设计和描述。

1.1 放款公司记账

记账角度为现金贷平台方



放款主体公司 A 公司账务处理如下：

1. 2018 年 4 月 1 日放款主体 A 公司向秋秋打款

借：应收账款/秋秋	2000
贷：应付账款/秋秋	1988.4
贷：递延收益 - 代收-利息/秋秋	11.6
借：应付账款/秋秋	1820
贷：银行存款	1820

2. 2018 年 4 月放款主体公司 A 向平台公司 B 支付服务费

借：应付账款/秋秋	168.4
贷：银行存款	168.4

3. 2018 年 4 月 30 日借款人秋秋还款

借：银行存款	2000
贷：应收账款/秋秋	2000

1.2 P2P 平台记账

平台公司 B 账务处理如下：

1. 2018 年 4 月放款主体公司 A 向平台公司 B 支付服务费

借：银行存款	168.4
贷：预收账款-服务费/现金贷	168.4

2. 结转当月收入

借：应收账款-服务费/现金贷	168.4
贷：主营业务收入-服务费	158.87
贷：应交税费-应交增值税-销项税额	9.53

3. 清账

借：预收账款-服务费/现金贷	168.4
贷：应收账款-服务费/现金贷	168.4

二. 消费分期类业务账务处理模式

某医美机构向其客户秋秋提供医疗美容服务，且秋秋分期支付应付款项。 分期平台 A 与该医美机构签订商户合作协议：由分期平台 A 向其秋秋提供消费分期借款，约定分期平台提供借款，秋秋及时足额还款。

假设秋秋于 2018 年 1 月 1 日在该医美机构进行医疗美容消费，消费金额 14000 元。 分期平台 A 向秋秋提供借款，借款总金额 14000 元，其中，12656 元借款本金支付该医美机构，1344 元分拆为利息 910 元、平台服务费 140 元、渠道服务费 280 元、风险准备金 14 元预扣。 秋秋自借款开始的每个还款日支付本息合计 1166.67 元给 A，进行还款。

2.1 资金流

A 公司 2018 年 1 月 1 日向该医美机构打款 12656 元，同时从存管户中提取利息 910 元、平台服务费 140 元、渠道服务费 280 元、风险准备金 14 元，共 1344 元。

当月，A 公司将渠道服务费 280 元、风险准备金 14 元打款至资产方公司。

同时将 910 元利息自借款月至还款结束，每月将利息由一般户打还至存管户。

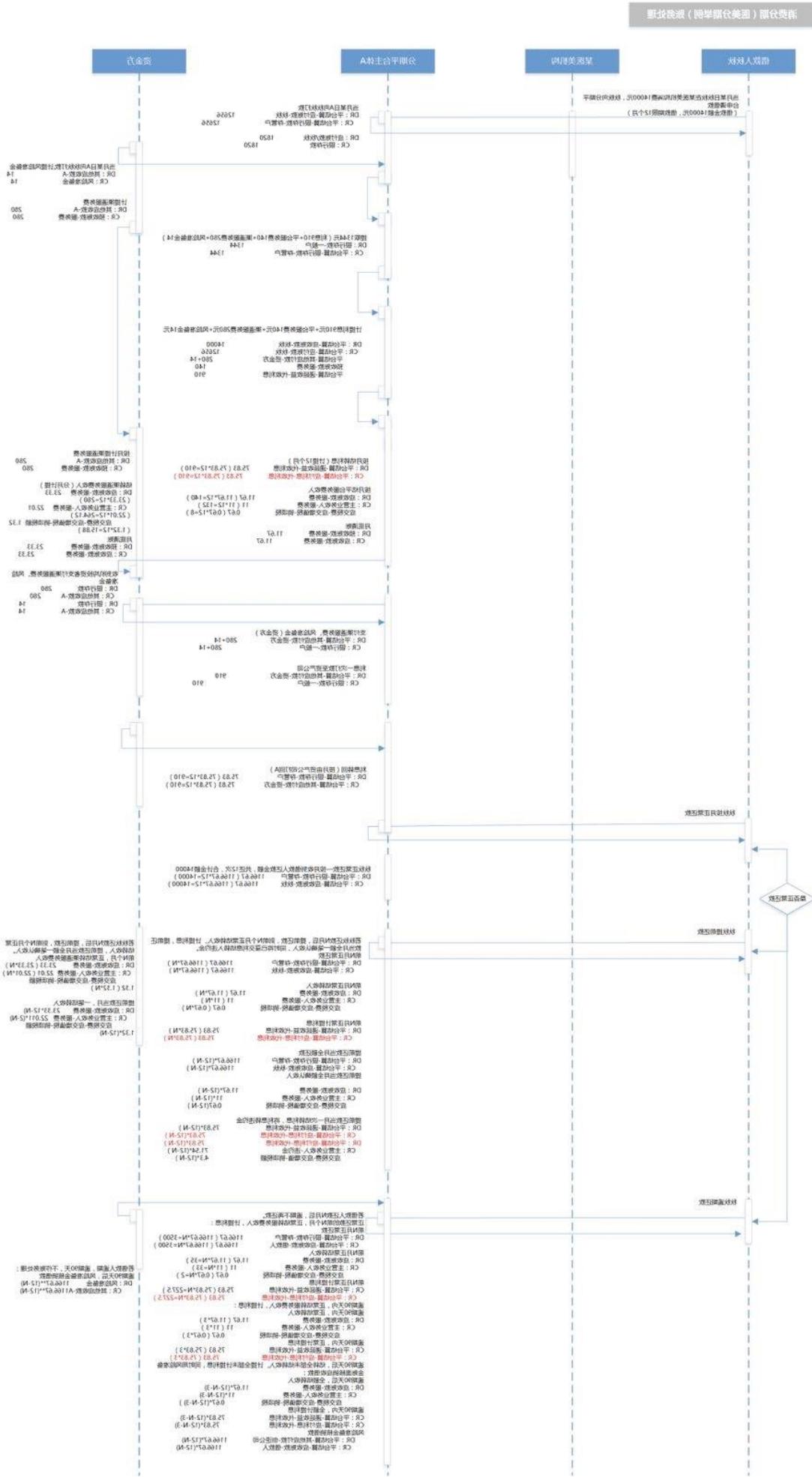
秋秋于 2018 年 1 月 1 日-2018 年 12 月 30 日期间，每个还款日还款 1166.67 元。

主体有四方：秋秋、医美机构、分期平台公司 A、资产方



每一个主体泳道下的账务处理的记账主体就为该主体的账务流转，见下图：

分期账务处理设计



原始高清图片可以从这里下载：[分期账务处理设计-秋秋](#)

2.2 平台公司记账

首先来拆解 A 公司的账务，其处理如下：

2.2.1 正常返款

1. A 公司放款

借：平台结算-应付账款-秋秋	12656
贷：平台结算-银行存款-存管户	12656

2. 提取 1344 元

即： 利息 910+平台服务费 140+渠道服务费 280+风险准备金 14

借：银行存款-一般户	1344
贷：平台结算-银行存款-存管户	1344

计提利息 910 元+平台服务费 140 元+渠道服务费 280 元+风险准备金 14 元

借：平台结算-应收账款-秋秋	14000
贷：平台结算-应付账款-秋秋	12656
贷：平台结算-其他应付款-资产方	280+14
贷：预收账款-服务费	140
贷：平台结算-递延收益-代收利息	910

3. 按月结转利息（计提 12 个月）

借：平台结算-递延收益-代收利息	75.83 (75.83*12=910)
贷：平台结算-应付利息-代收利息 (红字)	75.83 (75.83*12=910)

4. 按月结转平台服务费收入

借：应收账款-服务费	11.67 (11.67*12=140)
贷：主营业务收入-服务费	11 (11*12=132)
贷：应交税费-应交增值税-销项税	0.67 (0.67*12=8)

5. 月底清账

借：预收账款-服务费	11.67
贷：应收账款-服务费	11.67

支付渠道服务费、风险准备金

借：平台结算-其他应付款-资产方	280+14
贷：银行存款-一般户	280+14
利息一次打款至资产公司	

借：平台结算-其他应付款-资产方	910
贷：银行存款-一般户	910

6. 利息转回

按月由资产公司打回平台 A 公司

借：平台结算-银行存款-存管户	75.83 (75.83*12=910)
贷：平台结算-其他应付款-资产方	75.83 (75.83*12=910)

7. 正常还款

秋秋正常还款——按月收到秋秋还款按月还款，共还 12 次，合计金额 14000

借：平台结算-银行存款-存管户	1166.67 (1166.67*12=14000)
贷：平台结算-应收账款-秋秋	1166.67 (1166.67*12=14000)

2.2.2 提前还款

秋秋提前还款 A 公司账务处理。若秋秋还款 3 月后，提前还款，则前 3 个月正常结转收入、计提利息，提前还款当月全额一笔确认收入，同时将已交利息结转入违约金。

前 3 月正常还款

借：平台结算-银行存款-存管户	1166.67 (1166.67*3=3500)
贷：平台结算-应收账款-秋秋	1166.67 (1166.67*3=3500)

前 3 月正常结转收入

借：应收账款-服务费	11.67 (11.67*3=35)
贷：主营业务收入-服务费	11 (11*3=33)
贷：应交税费-应交增值税-销项税	0.67 (0.67*3=2)

前 3 月正常计提利息

借：平台结算-递延收益-代收利息	75.83 (75.83*3=227.5)
贷：平台结算-应付利息-代收利息 (红字)	75.83 (75.83*3=227.5)

提前还款当月全额还款

借：平台结算-银行存款-存管户	10500 (1166.67*9=10500)
贷：平台结算-应收账款-秋秋	10500 (1166.67*9=10500)

提前还款当月全额确认收入

借：应收账款-服务费	105 (11.67*9=105)
贷：主营业务收入-服务费	99 (11*9=99)
贷：应交税费-应交增值税-销项税	6 (0.67*9=6)
借：平台结算-递延收益-代收利息	682.5 (75.83*9=682.5)
贷：平台结算-应付利息-代收利息（红字）	682.5 (75.83*9=682.5)
借：平台结算-应付利息-代收利息（红字）	682.5 (75.83*9=682.5)
贷：主营业务收入-违约金	643.87 (71.54*9=643.87)
贷：应交税费-应交增值税-销项税额	38.63 (4.3*9=38.63)

2.2.3 预期处理

秋秋逾期 A 公司账务处理。若秋秋还款 3 月后，逾期不再还款。正常还款的前 3 个月，正常结转服务费收入，计提利息：

前 3 月正常还款

借：平台结算-银行存款-存管户	1166.67 (1166.67*3=3500)
贷：平台结算-应收账款-秋秋	1166.67 (1166.67*3=3500)

前 3 月正常结转收入

借：应收账款-服务费	11.67 (11.67*3=35)
贷：主营业务收入-服务费	11 (11*3=33)
贷：应交税费-应交增值税-销项税	0.67 (0.67*3=2)

前 3 月正常计提利息

贷：平台结算-递延收益-代收利息	75.83 (75.83*3=227.5)
贷：平台结算-应付利息-代收利息（红字）	75.83 (75.83*3=227.5)

若逾期 90 天内，正常结转服务费收入，计提利息；逾期 90 天内，正常结转收入

借：应收账款-服务费	11.67 (11.67*3=35)
------------	--------------------

贷: 主营业务收入-服务费	11 (11*3=33)
贷: 应交税费-应交增值税-销项税	0.67 (0.67*3=2)

逾期 90 天内, 正常计提利息

贷: 平台结算-递延收益-代收利息	75.83 (75.83*3=227.5)
贷: 平台结算-应付利息-代收利息 (红字)	75.83 (75.83*3=227.5)

逾期 90 天后, 结转全部未结转收入、计提全部未计提利息, 同时用风险准备金账面核销应收借款: 逾期 90 天后, 全额结转收入

借: 应收账款-服务费	70 (11.67*6=70)
贷: 主营业务收入-服务费	66 (11*6=66)
贷: 应交税费-应交增值税-销项税	4 (0.67*6=4)

逾期 90 天内, 全额计提利息

贷: 平台结算-递延收益-代收利息	455 (75.83*6=455)
贷: 平台结算-应付利息-代收利息	455 (75.83*6=455)

风险准备金核销借款

借: 平台结算-其他应付款-资产方	10500 (1166.67*9=10500)
贷: 平台结算-应收账款-秋秋	10500 (1166.67*9=10500)

以上是站在平台 A 公司角度的账务处理

2.3 资金公司记账

站在资金方公司角度的账务处理

2.3.1 正常还款

资产方公司账务处理: 2018 年 1 月 1 日 A 公司向医美机构公司打款, 计提风险准备金

借: 其他应收款-A	14
贷: 风险准备金	14

计提渠道服务费

借: 其他应收款-A	280
贷: 预收账款-服务费	280

结转渠道服务费收入 (分月计提)

借：应收账款-服务费	23.33 (23.33*12=280)
贷：主营业务收入-服务费	22.01 (22.01*12=264.12)
贷：应交税费-应交增值税-销项税额	1.32 (1.32*12=15.88)

月底清账

借：预收账款-服务费	23.33
贷：应收账款-服务费	23.33

收到机构投资者支付渠道服务费、风险准备金

借：银行存款	280
贷：其他应收款-A	280
借：银行存款	14
贷：其他应收款-A	14

2.3.2 提前还款

若秋秋还款 3 月后，提前还款，则前 3 个月正常结转收入，提前还款当月全额一笔确认收入。

前 3 个月，正常结转渠道服务费收入

借：应收账款-服务费	23.33 (23.33*3=70)
贷：主营业务收入-服务费	22.01 (22.01*3=66.03)
贷：应交税费-应交增值税-销项税额	1.32 (1.32*3=3.97)

提前还款当月，一笔结转收入

借：应收账款-服务费	210 (23.33*9=210)
贷：主营业务收入-服务费	198.01 (22.01*9=198.01)
贷：应交税费-应交增值税-销项税额	11.9 (1.32*9=11.9)

2.3.3 逾期处理

若秋秋逾期，逾期 90 天，不作账务处理；

逾期 90 天后，风险准备金核销借款

借：风险准备金	10500 (1166.67*9=10500)
贷：其他应收款-A	10500 (1166.67*9=1050)

7.6 国内 P2P 公司

一、国内 P2P 模式

国外的成功案例模式对中国 P2P 行业的发展提供了一定借鉴。但我国征信体系尚未完善，民间公司也难以获取和接入央行个人征信系统，基于实际情况也为了适应现状，P2P 网络借贷在我国经历了几年发展之后，不断衍生出各种业务模式。具体的，有保证金、担保、债权转让等演化模式，其业务范围也拓展到了线下，比如，有些网贷平台采用线上操作和线下审核的形式，在一定程度上降低了信息不对称风险。正如前文所述，国内网贷行业中违约、逾期以及平台停业、倒闭甚至跑路的现象频频出现，网贷行业的高风险性和发展初期监管的缺位使得网贷行业另辟蹊径，并“创新地”以各种直接或间接的方式增信。可以说，国内网络借贷模式的衍生发展就是平台进行自我增信的过程。总之，学者们普遍认为我国 P2P 网络借贷在发展过程中存在较为突出的“异化现象”。

总的来说，综合各位学者的研究，我国 P2P 网络借贷在发展过程中出现的 P2P 网贷模式可以简单主要按照两种方式进行划分。

首先，按照平台借贷流程是否纯线上分为纯线上和线上线下两种模式，

- 纯线上网贷模式下的平台客户挖掘、风险控制、合同生成、放款等流程均在互联网上实现，
- 线上线下网贷模式主要从线下获取和审批项目、从线上平台募集资金。

其次，按照平台是否对借贷提供担保，划分为无担保和有担保的平台。

- 纯线上无担保的平台就是传统的信息中介模式网络借贷平台，作为信息展示平台，其本身不参与借贷交易，国内代表平台有拍拍贷。
- 提供担保的平台则又细分为风险准备金、抵押、引入第三方担保和引入保险公司担保等四种模式。

平台本身可能也会提供差异化的标的比如标的是否担保等来供不同风险偏好的投资者选择，一家平台可能兼具有各种模式的特征。我国 P2P 网贷在发展过程中也是综合型的平台占据的较大比例，很少有平台采取单一经营模式。

1.1 担保交易模式

担保交易模式是互联网金融 P2P 平台中最安全的模式。运行于这种模式下的互联网金融 P2P 平台，在功能上可以看成一个中介。由于中介平台不吸收资金出借人的资本，也不对外提供贷款，所以这种互联网金融 P2P 平台只提供交易双方的金融信息和相应的服务。担保工作交由第三方担保机构去完成。这种模式下运行的互联网金融 P2P 平台的交易对象普遍来看属于一对多。因为一个借款项目可以有多个投资人完成资金的投入。由于存在专业的担保机构作为风险管理的保险，所以这种模式相对于其他模式而言更加安全，风险更低。如果遇到风险并产生坏账，可有担保机构将投资人的本息及时的存入投资者的账户中，避免投资者独自承受损失。这种互联网金融 P2P 平台同时也提供债权转让，比如投资者想提前赎回投资资金，可以将债权进行转让，由其他感兴趣的用户跟进投资。

1.2 债权合同转让模式

这种模式相对于上面所提到的担保交易模式风险程度有所提高。综合来看，这种模式相对于一对多的担保交易模式，可以称之为多对多模式。也就是交易双方都是将出借的资金和发起的投资项目做拆分。同一个出资人可以将投资金额分配到不同的投资项目中来。同一个借款人的借款来源也是不同的资金出借人的组合。这种模式是经济学中典型的“不将鸡蛋放在同一个篮子里”的模式。通过分散投资渠道和投资项目，降低风险。

1.3 大型互联网服务平台模式

这种模式下典型的互联网金融 P2P 平台是大名鼎鼎的陆金所，陆金所拥有四个亿的平台注册资本。就是这 4 个亿的注册资本将平台本身信用层级提升到很高的水平。与其他小平台相比，陆金所使用的注册资本完全和这些互联网金融 P2P 平台不在同一个量级。相对于以上两种多对多和一对多的模式，陆金所提供的是一对一模式。一笔借款人只有一个投资人。这样做的好处是将交易颗粒度更加细化，对交易双方进行信用和资质审核。平台本身也可以提供担保。但是这种模式下的投资项目周期普遍大于一年。故而流动性不高。

1.4 综合交易模式

以交易参数为基点，结合 O2O (ONLINE TO OFFLINE，将线下商务的机会与互联网结合) 的综合交易模式。

###二、拍拍贷

拍拍贷于 2007 年在上海成立，是我国第一家纯线上 P2P 网络借贷平台。2014 年 4 月拍拍贷获得数千万美元 B 轮融资，金额在 5000 万美元左右，由光速安振领投。拍拍贷交易量 5 年累计达到 4 亿元，目前月交易量在 4000 万左右。拍拍贷客户开发、借款人信用审核、借贷合同签订以及贷款的催收工作都在线上完成。平台借贷过程主要借鉴美国的 Prosper 网贷模式——通过竞标实现借贷。拍拍贷是无抵押无担保模式，并且一直坚持采用纯线上模式。网站供借贷双方发布信息，用户自主成交，利率由借贷双方根据供求情况决定，往往在 15% 以上。拍拍贷不在平台之外审贷，也不对贷款提供担保，对于逾期不还的情况，拍拍贷只退还放款人手续费，不垫付本金，风险由放款人自行承担。不过由于拍拍贷对借款人的审核比较松，对借款人只有信用要求而无抵押，相比别的网贷平台拍拍贷比较容易借到资金。用户在拍拍贷网站上可以选择借出或借入，借出的用户可以投普通标，也可以选择拍拍贷特别挑选的安全标和优先标，这类标的比普通用户自行发的散标要来得安全，其他标的种类有二次借款标、合作机构专区和网商专区。想借钱的用户有 6 种标的可以发，分别是普通借款标、网购达人标、应收安全标，网商用户标、私营企业主标、莘莘学子标。拍拍贷采用竞标方式，利率由借款人和出借人的供需市场决定，企业利润来自 2%-7% 的服务费。借款人发布借款信息，把自己的借款原因、想借的金额、利率、借款期限列出并给出最高利率，出借人参与竞标，利率低的中标。拍拍贷也与人人贷一样由多个出借人各出借很少的资金给一个借款人来分散风险。如果在规定时间内，投标金额达到借款人的需求，则此次借款成功，若未满足所需资金，该借款标就算作流标。拍拍贷的最低借款金额为 100 元，最高 30 万元，网站 50 元起投，不得超过借款金额的 60%，且单笔投标不能大于 20000 元。拍拍贷特色之一是网络社区，网站内好友越多，个人借入贷出次数越高，信用等级也越高。因此借款人为了更容易获得贷款必须经常在拍拍贷网站上和投资人联络感情，有很强的用户粘度。

具体来说，拍拍贷先通过网络视频认证、银行流水账单核实、身份信息查验等方式对借款人进行资质审查，并通过大数据风控系统“魔镜风控系统”处理用户海量数据对借款人进行信用审查，分析得到用户相应的信用评级和信用额度，信用评级分为 A-D 级五个档

次。 用户数据除了来自于用户申请资料、信贷数据、第三方数据，还包括用户的信用行为数据、网上行为、社交关系数据等等。 借款人资格全部审查完成之后，平台依据借款人信用资质将其标的以散标形式分入细分市场，主要为新手安全专区、中风险收益区和高风险收益区。 投资人根据借款标的的金额、期限和利率等信息选择标的投标，借款利率由借贷双方竞拍决定。 平台负责借款信息的发布、竞标管理和借款管理等，除了对逾期“陪标”提供赔付服务，不对本金进行保障，逾期和坏账风险由出借人自行承担，风险较大。 平台利润来源主要是借款人的成交服务费，为成交额的 2%~4%，另外还有充值手续费和提现手续费收入。

三、红岭创投

红岭创投于 2009 年在深圳上线，其建立之初便首创国内 P2P 网贷平台的“本金垫付”的担保模式。 其垫付原则是，平台 V I P 会员本金全额垫付，普通会员只能垫付一半本金。 投资人只要缴纳 180 元的年费便可成为平台的 V I P 会员。 而垫付资金来源于平台自有资金、管理费或者会员费。 合作的深圳可信担保公司也对垫付本金进行了补充。 这种“本金垫付”的担保机制不仅增加了平台人气，也开拓了投资人渠道，被众多平台效仿，但这种模式也加大了平台自身的风险。

除了平台的垫付机制外，红岭创投还将平台的审核环节延伸到了线下。 不同于拍拍贷的纯线上网贷模式，红岭创投呈现出“线上操作+线下审核”的复合中介模式。 具体而言，红岭创投的借贷双方注册、申请、发标、竞标等在线上进行，平台对借款人不仅在线上审核其提交的身份信息、银行流水、财务信息等，还对申请大额借款的借款人的房产、股权等抵押资产进行线下实地考察评估，符合条件的才能签订借款合同。 线下模式虽然在一定程度上防范了平台信用风险，但也增加了平台的运营成本，降低了网贷的便捷性。 此外，平台还承担逾期贷款的催收工作，主要由合作的深圳可信担保公司负责。

在盈利方面，红岭创投除了向借款人收取服务费、向会员收取 V I P 费用之外，还按投资人 V I ~ V 5 的不同等级收取利息收益， 0~10% 的投资服务费，以及用户提现费、转让费等。

四、人人贷

人人贷称得上是 P2P 行业里的领军公司，是人人友信集团旗下独立品牌。 自 2010 年成立以来发展迅猛，于 2014 年 1 月获得 1.3 亿美元 A 轮融资，创下中国乃至世界范围内 P2P 领域融资额之最，领投机构为挚信资本。 截至 2013 年年底，人人贷网站累计贷款成交量已经突破 20 亿元，当月成交量突破 2.5 亿元。

人人贷是典型线上线下结合的 P2P 平台，线下由友信集团向人人贷输出债权，线上人人贷向友信输出资金，线上线下互补。 用户可以选择成为借款人或理财人，借款人可以在人人贷上获得信用评级、发布借款请求，理财人可以把自己的闲置资金通过投标出借给信用良好有资金需求的个人或者直接加入优选理财计划，用户在需要流动资金时还可以通过债权转让出让债权。

人人贷散标分为信用认证标、实地认证标、机构担保标，其中最基础的信用认证标是人人贷用户个人发布的借款标，后两种标的在信用认证标的基础上都更有保障更安全。 优选理财计划(自动投标工具)是以投资人人人贷平台现有信贷产品(机构担保标、实地认证标等)为基础的稳健、安全、便捷性好，透明度高的投标计划。 加入优选理财计划的资金将优先于平台普通用户的资金但会有一个锁定期。 投资所产生的收益可以选择自动提取或随每月

回款的本金部分用于再投资，资金利用率高。对于购买转让的债权，用户既可以全部购买，也可以部分购买，还可以随时对已获得的债权再次发起债权转让，非常方便。

人人贷利率是根据借款人的信用评级和偿还期设定的自由浮动利率，在 6%-24%之间，最高年利率设定为同期银行贷款年利率的 4 倍。借出者可以根据借款人信用、利率和借款期限决定出借的金额，借款到期后，借出者就可收取利息和本金，一般情况下人人贷的年化收益率超过 13%。人人贷的借款额最少 3000 元，最多 30 万元，理财人只要 50 元起投，但为了降低风险，每一笔借款都被拆分为最小 50 元一笔的标被投，这样每一笔借款的收益或风险都由众多放贷人同时分担。企业利润则来自于 0.3%的管理费。

人人贷特色之一是本金保障计划，即平台每笔借款成交时，将根据用户不同信用等级收取 0-5%的服务费，全部服务费都存入“风险备用金账户”中，如果逾期发生，人人贷的风险备用金将会垫付。据人人贷 2013 年年报披露，其坏账率为 0.64%，在业内是非常低的了，且已全部垫付。

五、陆金所

上海陆家嘴国际金融资产交易市场股份有限公司（陆金所）于 2011 年 9 月在上海注册成立，注册资本 8.37 亿元人民币，是中国平安保险（集团）股份有限公司旗下成员之一。相比于人人贷和拍拍贷，陆金所并不像是纯 P2P 平台，虽然他一直声称自己是中介，但事实上更像是借 P2P 绕开金融监管，把金融资产表外化，也成了资产证券化的通道。

陆金所的经营模式是线上线下结合，线下找融资客户线上找投资客户。虽然陆金所声称自己是中介，但他让体系内的另外一家机构平安融资担保参与到交易中来，离开平安融资担保所有的交易都无法形成，跟点对点（P2P）的借款其实是没有关系的。陆金所的核心是一个担保行为而不是交易行为。所以陆金所靠的是收取服务费（3-4%左右）和担保费（每月 1%左右，根据投资者信用级别收费不同）盈利。

陆金所旗下有两大平台，网络投融资平台 lufax 和金融资产交易服务平台 lfex，lufax 主要服务于中小企业和个人，lfex 主要客户群是大企业大机构。主要产品是稳盈-安 e 贷和稳盈-安业贷。稳盈-安 e 贷帮助借贷双方方便快捷地完成投资借贷，一万起投，上限 30 万元，投资期限为 1 到 3 年，但针对新客户第一次投资，可以选择为期一个月的超短期产品。预期年化利率一年期是 8.4%，二年期和三年期是 8.61%。稳盈-安业贷门槛较高，25 万起投，为期 3 到 12 个月，年利率 7.8%左右，在很多城市提供线下签约。陆金所也推出了债权转让服务，持有 90 天以上即可在其平台上申请转让获得流动资金。

陆金所 P2P 业务的坏账率不到 0.9%，且设有风险备用金账户以垫付坏账，不过借出人并非直接面对借款人，而是由陆金所批量打包借款需求，整合成理财产品对外销售。借出人并不清楚资金借给谁，干了什么。所以其实用户相信的是平安集团的信誉。

六、宜信

宜信 P2P 公司 2006 年在北京成立。2011 年，IDG 资本和摩根士丹利亚洲投资基金（MSPEA）与宜信公司达成战略合作，这两家机构携手 2010 年初加入宜信的 KPCB，联合向宜信注资数千万美元。宜信是一家综合性的金融机构，其实业务更倾向于线下，集财富管理、基金、保险、P2P 业务为一体，业务范围已经超出 P2P 范畴。

宜信借款是无抵押担保模式，线上结合线下但偏线下，网络仅提供交易的信息，具体的交易手续、交易程序都由 P2P 信贷机构和客户面对面来完成，当出借人决定借款，宜信就为他挑选借款人，借款人的利率由宜信根据其信用决定，同样每笔钱被打散分配给数个借款

人以分散风险。企业利润来自服务费（审核费、平台费、管理费是收益的 10%等）。宜信具体产品有宜学贷、宜车贷、宜房贷、宜人贷、宜信宝等。宜人贷无需抵押和担保，针对 22 到 55 岁，税后工资 4000 元以上的白领阶层，借款额度最高 50 万元，一年到三年，年利率普遍是 10-12%，费用 0.78%起，投资人投标 90 天后还可以转让债权。宜学贷是为学生提供信用借款服务，根据借款人的需求量身定制不同的宜学贷解决方案，使学生可通过分期付款的形式完成学业，贷款期限最长 2 年。对于小微企业信贷商业贷，最高可借 50 万元，无需抵押。对于房产抵押类借款，金额可在 10-500 万间。宜车贷是根据抵押的车辆提供贷款。宜信宝是将手中的富余资金出借给大学生、工薪阶层等，帮助他们实现教育、创业等理想，年化收益在 10%左右。

据称宜信的坏账一直控制在 2%以下，不过宜信无担保抵押的模式让出借人承担很大风险，所以宜信设有保障金制度，一旦借款人不还钱，宜信将赔偿出借人全部本金和利息。宜信的一个特色是每月还款制度，借款人每月还款，出借人可以在第二个月得到所还本金和利息，当然出借人也可以选择不收款而继续放在宜信找下一个借款人，比较大限度地保障了有效还款。

七、总结

纵观人人贷、拍拍贷、陆金所、宜信这几家主流的又被炒得火热的 P2P 平台，不难发现他们各有优势也有弱势。人人贷一开始是纯线上平台，但在发展过程中逐渐演变成线上线下结合的模式，很大程度上帮助了人人贷扩大业务范围，不过人人贷需要在风控把关上更加严格以降低坏账率，这也正是人人贷为了保障借出者安全对借款审核时间久、额度小的原因之一。拍拍贷到目前还是坚持纯线上模式，这在中国弱势的征信体系里面对很大的阻力，拍拍贷平台上虽然比较容易借到钱，但逾期率很高，拍拍贷也不对保本保息做出承诺。陆金所靠平安集团的信誉赢得了很多用户，可是陆金所收益率只有 8.61%，是这几家平台里面收益最低的，其他平台收益至少是 10%以上，而且陆金所投资门槛比较高，最少一万元。而宜信的问题是借贷都是线下操作，资金要经过“特殊借款人”实现借贷，不够透明。不可否认这几家都是非常优秀的平台，挑选满足个人需求、风险接受度和回报预期的才是最好的。

7.7 国外 P2P 公司

2005 年，第一家 P2P 网络借贷平台 Zopa 在英国伦敦上线并得到社会的认可。随后，其他国家也相继探索发展了模式不尽相同的 P2P 网贷平台，如美国的 Prosper，Lending Club 和日本的 Aquisli 等网贷平台。发达国家人群具有提前消费的习惯，当比银行借款更为方便灵活快捷的 P2P 网络借贷出现时，人们也相对容易接受。此外，在国外，相对完善的征信体系使得平台可以通过政府和第三方征信机构获得个人征信情况进行线上审核，其网络借贷交易过程主要依靠互联网实现，国外的 P2P 网络借贷也有着较为完善的监管方式，因而有独特的运营特点。从网贷平台的投资人投资目的角度来看，国外 P2P 网贷模式主要分为营利型和非营利型两种。

- 营利型：网络借贷赚取利润，而后者属于公益型的网贷平台，不注重经济回报，更希望通过网贷平台帮助他人。
- 公益型：网络借贷平台主要服务于欠发达地区的低收入人群，其借款人多集中在发展中国家，资金主要来源于捐赠，平台不以营利为目的，所以利息率比较低，典型的平台是 Kiva。

从平台的运营方式来看，营利型的平台又可以细分为单纯中介和复合中介两种模式。

- 单纯中介型的网贷平台为借贷双方提供借贷交易信息，并不干涉交易过程，只收取服务费，角色定位是单纯的信息中介，典型的代表平台是 Prosper。
- 复合中介型的网贷平台不仅为用户提供信息中介服务，还参与了借贷交易过程，扮演了利率机制制定者、交易监督者和联合追款人等多重角色，也承担了平台风险防范相关的工作，典型的平台是 Zopa 和 Lending Club。

一、Zopa 模式

英国的 Zopa 公司可谓是全球 P2P 行业的先驱和鼻祖，成立于 2005 年的 Zopa 已走过 12 年的发展历程。截止到 2015 年 12 月 31 日，Zopa 自成立来共帮助投资人贷出超过 13.7 亿英镑的借款，2015 年通过平台共成功贷出 4.85 亿英镑。平台目前拥有超过 6 万名注册投资人，约有 5 万位活跃投资人向合格借款人贷出 10 英镑至 100 万英镑不等的借款，而平台的注册借款人超过 15 万名。投资人平均贷款 6,200 英镑，借款人平均借款 7,300 英镑。Zopa 公司连续 6 年被评为“最值得信任个人贷款者”。然而如此大规模的行业先驱在伦敦的办公室里仅有 5 名员工进行办公，充分发挥了互联网的信息技术优势。

作为全球第一家 P2P 网络借贷平台，Zopa 的监管机构是英国公平贸易办公室（OFT）。Zopa 首先根据评级公司对借款人的信用评分评定等级，分别为 A、B、C、D 四个等级。评级后，借款人即可提出借款请求。投资人依据平台上借款标的披露的相关信息，如信用等级、金额、利率以及还款时间等，结合愿意支付的最高利率，自主选择合适的标的竞标。借款人的服务费依据其所在市场的整体借款成本确定，上限为 190 英镑；出借人则收取出借资金的 0.5% 作为平台服务费，2001 年 8 月之后注册的出借人服务费用则提高至 1%。其次，在借贷过程中，不同于单纯的信息中介平台，Zopa 不仅为用户提供信息，还参与和交易相关的一切事宜，如检查借款手续的合法性和完备性，监督借款人按时还款、代出借人追讨欠款等，但贷款出现逾期时损失仍由出借人自己承担。

另外，Zopa 平台还首创投资人分散投资的模式，每一个贷款人的资金至少来自 50 个借款人，即使出现借款人逾期或违约情况，投资人面临的风险也有所降低（冯军政，2013）。总之，Zopa 模式最大的特点就是承担了很多工作，如信用等级划分、强制借款人按月还款制度、借款人签署法律合同保障出借人权益以及引导投资人分散投资等（张娜，2011）。Zopa 网贷平台具有完善的风控体系，其服务也很透明（Hulse，2006）。

1.1 运作模式

Zopa 平台专注于小额个人信贷，因此其借款额度为 1,000—25,000 英镑，借款年限分为 1—5 不等。从 Zopa 获得一笔借款大致可分为：

1. 登录借款页面后会出现一个当日借款率，由 1,000—25,000 英镑与五种不同借款年相组合，产生不同的当日借款率，借款人可参考当日利率决定是否借款；
2. 若借款人决定当日借款，则需要进行个人信息注册，注册信息主要包括：姓名、生日、联系方式、借款用途、职业状态、税前收入等，是否拥有住房等基本信息。
3. 根据借款人填写的基本信息，Zopa 对借款人信用等级进行划分，确认其是否能通过平台借款。

4. 若成功再决定其适合进入哪个借贷市场，Z o p a 公司将借贷市场分为A *、A、B、C、Y共五个市场，其中C和Y等级主要是针对25周岁W下还没有信用历史的借款人，而即使最低的B等级，其信用度也要高于整体市场的平均水平。
5. 借款人自己制定好借款金额和利率，制作成表单挂接网站。

Z o p a 系统平台会自动将借款与投资人匹配，投资人根据自己的风险偏好选择借贷市场并对借款标的展开竞标，平台在竞标成功后对借贷双方进行进一步的撮合，完成一些相关合同的签订。

1.2 盈利模式

Z o p a 平台的盈利模式主要是针对借贷双方同时收取服务费用。

- 借款人根据其借款金额和年限及其被划分至的借贷市场平均借款成本为参考，按比例收取相应费用；
- 投资人要根据其借出金额，按1%的年费率收取相应的手续费，需要注意的是这里的出借金额不仅包括投资人借出的本金，还包括相应的利息I即为本息。另外，如果投资人在借款到期前想提前赎回借款，即在借贷市场通过债权转让的方式赎回借款，这时也要按赎回金额收取1%的手续费。

1.3 风控

投资人在网贷平台进行投资的时候，主要面临的风险一方面来源于平台本身的营运风险，另一方面源于借款人自身的信用风险，Z o p a 在这个两个方面都做了有效的控制。针对平台的营运风险，

- Z o p a 坚持平台独立原则，绝不参与借贷双方的交易流程，并将交易的资金交由第三方银行托管，避免了平台私设资金池，从而大大减弱了平台的营运风险；
- Z o p a 设立的安全基金和逾期催款基金又为平台增添了一道安全保障，即使在出现违约的情况下也能保护投资人的利益。
- 在借款人个人信用风险控制上，Z o p a 通过事前细致的资格审核，事中借款分散投资，事后逾期催缴对整个借款流程的每个环节都进行了有效的控制。

二、Kiva

Kiva是世界上首个致力于提供在线小额贷款服务的非营利型P2P网贷平台，其通过募捐获得资金，向发展中国家贫困地区的中小微企业提供低利率贷款，并采用PayPal实现跨国资金即时支付、即时到账（张正平等，2013）。此外，Kiva严格审核与之合作的当地小额贷款机构，并依靠其进行信用审核、监督贷款的发放与偿还，Kiva的监管机构为美国国内税务局（IRS）等。

三、Prosper

Prosper是典型的借贷信息中介型平台，也是美国第一家P2P网络借贷平台，借贷双方在平台上完全自由交易。Prosper的监管机构是美国证券交易委员会。发展初期，监管部门认为，Prosper实际上是在卖金融产品，这种借贷模式违反了《1993年证券法》，并暂停了Prosper的运营。2009年7月，完成重新注册和整改之后的Prosper重新开始运营P2P网贷业务，其运营模式较之前也有了较大改变。具体而言，在目前的Prosper模式中，平台通过信息披露和信用评级为借贷双方选择提供依据，出售平台服务并收取服务费，借贷双方交易达成后平台不再介入借贷交易本身，也不承担连带和保证责

任。 Prosper 为贷款者提供固定利率、按月分期偿还、无担保的贷款，凡个人信用评分超过 520 分并拥有个人税号、社会保障号、银行账号的平台用户均可申贷。借款期限为 1—5 年，最高可贷金额为 2.5 万美元。用户在在平台注册并提供相关信息后被为评为 A A、A、B、C、D、E 和 H R (Higher Risk) 七个从高到底的等级，不同信用等级的借款人对应不同借款利率，满标后贷款即出借成功。在盈利模式方面，平台的主要利润源自借贷双方的服务费。对于借款人，评级越高服务费率越低，借款成功时服务费从借款金额中自动扣除。出借人则需缴纳借款额 1% 的固定服务费（李逸凡，2014）。借助于美国较为完善的个人信用体系，Prosper 平台有较为出色贷前审核和贷后管理。此外，Prosper 还创新地将社会资本纳入平台信用评估体系，开创“客户组”模式。借款人和贷款人均可申请加入客户组，组长负责新成员的资质审核以及借款需求发布，作为一个利益共同体，有着良好声誉的小组的借款利率会更加优惠、成功率也往往更高 (Freedman&Jin, 2008)。

四、Lending Club 模式

Lending Club 是美国目前规模最大的 P2P 网贷平台。Lending Club 也不仅是信息中介，还担任着利率制定人、联合追款人以及担保人等角色（辛宪，2009）。Lending Club 模式以 Zopa 模式为基础，借款人在借款前需要接受严格的信用认证，并被划分为 A 到 G 五档信用等级，逐级递减，对应的，其贷款利率不同。接着，平台以借款人的借款为基础发行凭证，出借人根据承受能力购买相应的凭证。凭证被购买后，借款人就收到第三方银行转移的借款资金并定时还款。Lending Club 从借贷双方收取佣金和手续费作为平台利润的来源。此外，Lending Club 还创新地利用网络社交平台为自己服务。像 facebook 之类的网络社交集聚了各色人群，具有高传播性，而且用户之间相识度高，具有一定的信任度，Lending Club 通过 facebook 等社交网络聚集借款人和出借人，当借款人公开借款请求时，借款成功几率会提高，实现互通有无的借贷交易。

8 金融和支付机构

8.1 认识网联

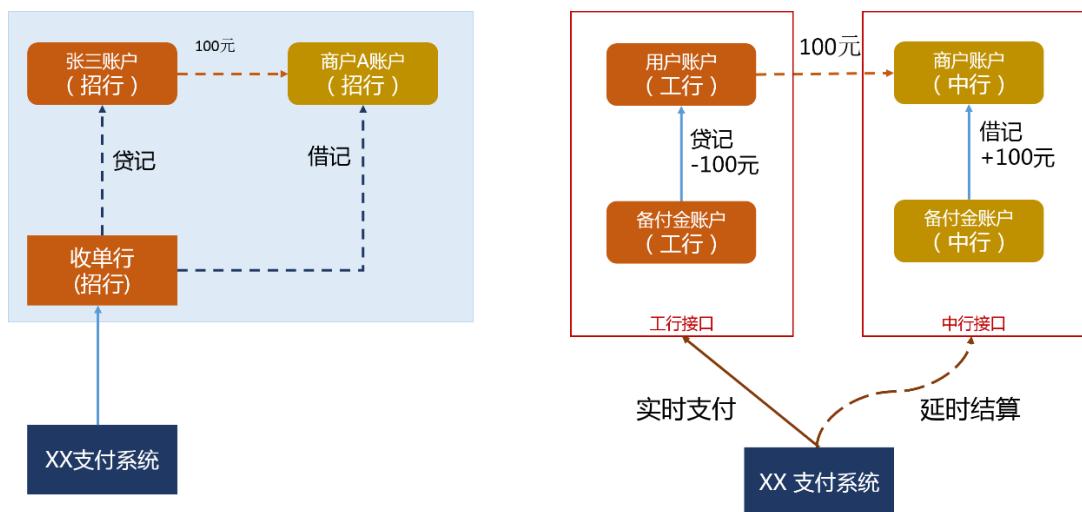
一、成立背景

1.1 第三方支付的发展

2002 年在银联成立之初，还没有第三方支付的概念，收单业务依然是各商业银行的市场。在这个方向上，中国银联走了和国外的 VISA 或者 MASTERCARD 不一样的道路，一开始并没有将银行卡收单作为核心职能之一。银联于 2003 年成立子公司银联商务，专门做银行卡收单业务，自身则专注于交易转接、清算和银联卡品牌的经营，已经逐渐脱离“第一方支付”的角色。因而，在 2004 年，马云来到刚刚成立的中国银联总部洽谈在淘宝网引入银联支付，并没有得到支持。当银联意识到线上收单的重要性，已经是 10 年后了。

银行卡收单属于劳动密集型业务，商户拓展、终端维护等工作，需要大量的人力投入。对银行来说，这些中间业务的收入远不如揽储带来的收入诱人。此外，2003 年也恰逢中国房地产起飞的黄金年份，银行的工作重点都在优质资产房贷上了。在这样的情况下，银行更倾向于将这块业务外包于一些公司。当然了，后来我们也发现，其实银行的技术能力也远非能达到银行卡收单的业务需求。

2004年，淘宝刚成立不久，在线支付对大部分人来说，等同于网银支付。随着淘宝业务的发展，这种支付方式已经扛不住线上的请求量。在未能得到银联支持之后，马云成立了支付宝。幸运的是，这时期，和支付宝合作的是工商银行西湖分行，它成功地为支付宝争取到了总行的技术支持，快捷支付和虚拟账户体系的建立，帮助支付宝成功抗住了淘宝的买卖的压力。原本应该由银联承担的工作，阴差阳错地落到了最不应该承担这个责任的支付机构身上。但是在不经意间，它打开了一个潘多拉宝盒。在这个宝盒里面，转接清算一直是挥之不去的魔咒。支付公司通过自建的系统，接入银行的收单系统，对于本银行的银行卡，则进行本代本交易，直接在本行进行交易处理；对于他行卡，则通过受理行转至银联或人行大小额处理。如图示：



在这样的体系里，这一笔跨行的交易却没有经过央行，在央行看来，这只是两笔普通的同行转账业务，这是央行无法容忍的。他无法获知真实的交易情况，无法掌握资金流向，无法进行有效的金融监管，无法正常开展反洗钱业务以及宏观经济的调控，央行成了空架子。而另一方面，在巨额备付金的诱惑下，一大批的企业开始涌入这个领域，成为支付机构。在线支付的规模迅速膨胀，到2010年，根据中国电子商务研究中心发布了《2010年度中国电子商务市场数据监测报告》，国内第三方支付市场规模超过1万亿元，已经对国家经济产生巨大影响。在这个背景下，央行开始了对支付机构的一系列整顿。

在这一系列动作中，第一个措施是发布《非金融机构支付服务管理办法》，也被称为2号令，开始规范支付市场，实施准入制度。央行近来对于支付行业的监管思路，在2号令中体现的淋漓尽致，目的是让第三方支付回归支付通道的角色，限制第三方支付成为具有事实上有吸储能力的影子银行，压缩余额账户的生存空间，同时还要求支付机构落实反洗钱等义务。于此同时，随着央行停止发放支付牌照，支付市场竞争开始进入寡头时代。对于没有银联这样的机构从事线上的银行卡清算，这些线上的第三方支付更多比拼的是通道能力，接入的银行越多，越说明这个支付公司的受理能力强。于是，在相当长的一段时间里，各支付机构费了很大的力气与银行谈合作，谈接入。大型支付机构动辄几百家的银行接入，百亿乃至千亿的备付金规模，使得他们在和银行谈判上拥有强大的实力，拿到的通道价格也远非中小型机构所能比拟的。到2010年，在无卡支付市场，支付宝已经占据了70%的市场份额，到2017年，支付宝和微信已经占据了移动支付超过90%的市场份额了。就算像网银在线这样有京东支持的支付机构，也很难在京东之外的支付市场上分一杯羹。

1.2 银联和线上支付清算

如果线上支付也会像线下一样，由银联统一进行转接、清算，线上的第三方支付只需要去拓展商户就好了。银联自然也想到了这一点。然而，银联在决策上的滞后，使得它在支付清算领域逐步地成为旁观者的角色。

2010年，支付宝推出快捷支付，而到了2011年，银联才推出自己的基于互联网和移动端的无卡支付，在支付宝已经依靠淘宝平台已经吃掉了70%的市场的情况下，银联试图将线上支付也纳入到自己体系下的努力终归失败。2013年，支付宝暂停了原本量就不大的线下POS业务，银联成功守护住了这个领域，扳回一局。但是，随之而来的线下二维码，却使得POS业务面临更加巨大的压力。

2014年3月，央行发文《中国人民银行支付结算司关于暂停支付宝公司线下条码(二维码)支付等业务意见的函》，暂停了线下二维码业务。但在此期间，作为线上巨头们打通和布局线下业务的重要支撑，线下二维码业务也一直未曾真正地离去。2年后，支付清算协会颁布《条码支付业务规范》，又放开二维码业务。时至今日，二维码支付已经成为O2O场景的标配，线下收单市场增速逐渐减少，甚至有预测将被二维码支付蚕食。

不可否认的是，在线下收单领域，各收单机构都在想方设法的绕开银联。另一方面，银联的股东们都是银行。而目前的网络支付而言，银行在创新能力和速度上，和支付公司不可同日耳语。

1.3 网联的筹备

在这种情况下，通过银联来完成支付机构的清算已经是不可能了。央行只得另寻渠道，主持成立非银行支付网络清算平台来解决解决线上的支付日益寡头化的问题，在线上支付规模高速增长的阶段，维护国家金融的稳定。在2017年底开始互联网金融行业专项整治的背景下，“网联”的组建，也是水到渠成的事情了。

- 2016年4月，国务院办公厅印发互联网金融风险专项整治工作实施方案的通知，开始互联网金融风险专项整治工作实施。
- 2016年8月，中国人民银行批复成立线上支付统一清算平台，按照非银行支付机构“共建、共有、共享”原则建设网联平台。
- 2016年10月，人行下发《非银行支付机构风险专项整治工作实施方案》（即112号文）中，针对跨行支付业务的情形要求的是“支付机构开展跨行支付业务必须通过人民银行跨行清算系统或者具有合法资质的清算机构进行”。这里所说的具有合法资质的清算机构目前来说就是指中国银联，以及即将上线的网联。
- 2017年8月4日，央行支付结算司向有关金融机构下发了《中国人民银行支付结算司关于将非银行支付机构网络支付业务由直连模式迁移至网联平台处理的通知》（以下简称209号文）。对于有第三方支付机构提出能否同时接入银联和网联的设计，央行支付司相关人士告诉财新记者，“第三方支付机构一律都要接入网联，目前不允许接入银联。网联刚起步，支付机构要积极支持网联建设。未来的终极目标是，随着市场各种机制发展成熟后，也有其他的清算组织进场后，才可以自主选择接入某家监管认可的清算组织。”由于此前银联也承担了大部分第三方支付的线上转接清算职能，但209号文明确要求各银行和支付机构都要接入网联。209号文要求，自2018年6月30日起，支付机构受理的涉及银行账户的网络支付业务全部通过网联平台处理。同时，要求各银行和支付机构应于2018年10月15日前完成接入网联平台和业务迁移相关准备工作。

网联，全称“非银行支付机构网络支付清算平台”，主要是为第三方支付机构提供一个统一的独立清算平台。也就是说，之前的第三方支付机构（微信、支付宝等）线上支付是直接对接各大银行的，而现在只需要对接网联，再由网联作为中间平台实现与银行对接。来自网联官方网站的说明：

网联清算有限公司（NetsUnion Clearing Corporation，简称 NUCC）是经中国人民银行批准成立的**非银行支付机构网络支付清算平台**的运营机构。在中国人民银行指导下，由中国支付清算协会按照市场化方式组织非银行支付机构以“共建、共有、共享”原则共同参股出资，于 2017 年 8 月在京注册成立，为公司制企业法人。

1.4 网联的成立

网联作为**国家级重要金融基础设施**，由非银行支付机构相关专家共同参与设计。采用先进的分布式云架构体系，在北京、上海、深圳 3 地建设 6 个数据中心。网联建设的技术实力，可以从参股公司来看：

序号	公司名称	本次实缴出资额 (万元)	股权比例	背景备注
1	中国人民银行清算总中心	¥12,000.00	12.00%	央行直属
2	梧桐树投资平台有限责任公司	¥10,000.00	10.00%	国家外汇管理局
3	财付通支付科技有限公司	¥9,610.00	9.61%	腾讯
4	支付宝(中国)网络技术有限公司	¥9,610.00	9.61%	阿里巴巴
5	网银在线(北京)科技有限公司	¥4,710.00	4.71%	京东
6	上海黄金交易所	¥3,000.00	3.00%	其他国家机构
7	银行间市场清算所股份有限公司	¥3,000.00	3.00%	其他国家机构
8	中国银行间市场交易商协会	¥3,000.00	3.00%	其他国家机构
9	中国印钞造币总公司	¥3,000.00	3.00%	央行直属
10	中国支付清算协会	¥3,000.00	3.00%	央行直属
11	天翼电子商务有限公司	¥2,770.00	2.77%	中国电信
12	快钱支付清算信息有限公司	¥2,450.00	2.45%	万达
13	平安付科技服务有限公司	¥2,450.00	2.45%	平安集团
14	北京百付宝科技有限公司	¥2,420.00	2.42%	百度
15	联动优势电子商务有限公司	¥1,990.00	1.99%	海立美达
16	中移电子商务有限公司	¥1,640.00	1.64%	中国移动
17	银联商务有限公司	¥1,550.00	1.55%	银联
18	通联支付网络服务股份有限公司	¥1,280.00	1.28%	
19	易宝支付有限公司	¥1,210.00	1.21%	
20	顺丰恒通支付有限公司	¥1,200.00	1.20%	顺丰
21	上海汇付数据服务有限公司	¥1,180.00	1.18%	汇付天下
22	网易宝有限公司	¥1,100.00	1.10%	网易
23	上海盛付通电子支付有限公司	¥1,080.00	1.08%	盛大
24	易智付科技(北京)有限公司	¥1,060.00	1.06%	
25	深圳市美的支付科技有限公司	¥970.00	0.97%	美的
26	银盛支付服务股份有限公司	¥910.00	0.91%	银盛金融
27	拉卡拉支付股份有限公司	¥900.00	0.90%	联想
28	深圳瑞银信信息技术有限公司	¥900.00	0.90%	
29	讯付信息科技有限公司	¥860.00	0.86%	
30	连连银通电子支付有限公司	¥840.00	0.84%	
31	联通支付有限公司	¥840.00	0.84%	中国联通
32	上海翰银信息技术有限公司	¥840.00	0.84%	
33	宝付网络科技(上海)有限公司	¥830.00	0.83%	

联共注资 20 亿，支付宝和腾讯各占 10% 的股份，央行系占 30%。股东总数 44 家，其中 38 家是第三方支付机构。同时支付公司也是网联建设的主力。

- 2017 年 3 月 31 日，网联平台启动试运行，并成功完成首笔资金交易验证，正式接入央行支付清算系统。据了解，首批接入四家商业银行和三家第三方支付机构。而截至 6 月 30 日，已有超过 10 家全国性商业银行接入网联。
- 2017 年 7 月，网联清算平台要求各银行对接时，发布了 1.1 版接口规范，包含协议支付、付款等功能
- 2017 年 9 月，网联下发了 1.2 版接口规范，新的规范中新增了网联差错处理接口、网关支付对接接口、银行验证协议支付接口、以及针对 1.1 版部分接口字段的调整。
- 2017 年 12 月，网联发布各功能对接的时间要求，要求各银行 2 月 28 日前完成网关支付对接接口的生产验证。
- 2018 年 3 月 31 日，完成其他所有功能的生产验证及生产切量准备工作。
- 2018 年 1 月 25 日，网联发布了 1.2.1 版接口征求意见稿。
- 2018 年 2 月 27 日至 3 月 2 日，网联进行了商业委托、网关支付、认证支付、网联差错处理等内容的培训。
- 2018 年 3 月 7 日，网联发布了 1.3 版接口规范，新增了商业委托支付、修改了银行验证支付、修改了网关支付、修改了网联差错处理部分。

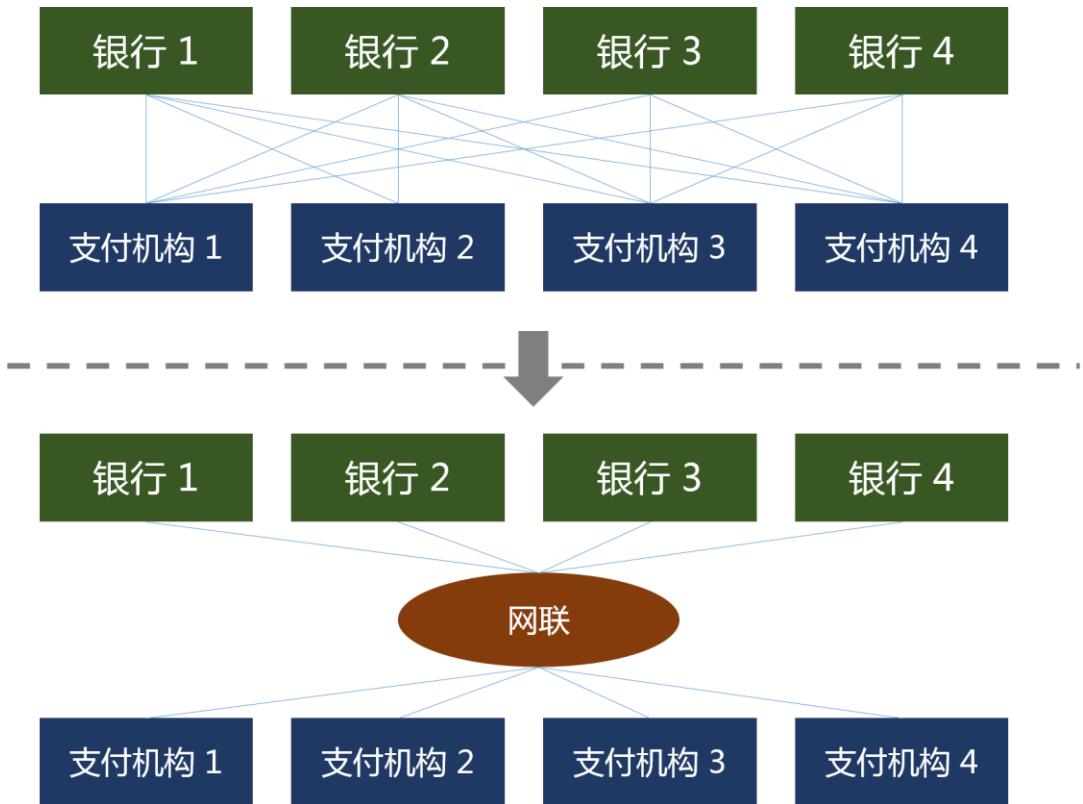
二、网联定位

对网联的定位，在官方网站上是这么描述的： 非银行支付机构网络支付清算平台

- 作为全国统一的清算系统，主要处理非银行支付机构发起的涉及银行账户的网络支付业务，
- 实现**非银行支付机构及商业银行一点接入**，
- 提供公共、安全、高效、经济的**交易信息转接和资金清算服务**，
- 组织制定并推行平台系统及网络支付市场相关的统一标准规范，
- 协调和仲裁业务纠纷，
- 并将提供风险防控等专业化的配套及延展服务。

2.1 统一支付清算

网联的核心工作，是为非银支付机构提供统一支付清算支持，实现非银机构和商业银行的一点接入。



通过这种方式，网联可以获取所有的交易数据。这也是网联执行各项工作的基础。

2.2 监督

有了交易数据后，网联就可以执行对支付机构的监督工作了。没有网联之前，支付机构可以通过将钱转入自己的备付金账户，再转入其它银行，从而实现原来只有央行才能做到的“跨行清算”，但是中间明显并没有央行参与。也就是说，央行和各大银行都无法掌握资金的准确流向，给金融监管带来很大的困难，成为某些人洗钱、套现的途径。网联的建立让 KYC (know your customer, 了解你的客户) 在技术上更容易实现。如果严格执行，会对一些灰色地带的网络支付带来巨大打击。本质上每一笔交易都处于监控之下了。风控能力强的第三方支付公司会迎来技术投入上的回报。良币驱赶劣币的情况有可能出现。于此同时，这对支付机构也是一种保护，在支付宝、微信支付走出国门之际，在国际竞争中也能够在合规的角度得到国家的背书。

2.3 破解数据垄断

支付机构，特别是微信、支付宝这样的巨头，因大量的用户带来的海量数据。这些数据巨头垄断形成信息孤岛是极不利于金融产业的监控发展。随着在线支付的扩张，大量交易支付信息被留存在第三方支付平台里，也不利于国家进行宏观经济监测和调控。网联的建立，作为清算平台打破了各个信息孤岛，同时也整合了整个的线上支付数据。

网联将拥有所有国民的交易数据，而交易背后是一个人的生活轨迹。随着移动支付最终消灭了现金和银行卡刷卡，所有交易行为都被电子化，网联将成为一个金融数据巨无霸。它的商业化道路会非常有想象空间。

2.4 扶持中小支付机构

网联拉平了第三方支付公司的银行端对接能力。因为之前是银行直联模式，所以每一家第三方支付公司对于银行接口费用的谈判能力差别很大。交易体量越大银行给的成本越低。银行为了拉储蓄，很多接口都是包年甚至免费的。网联的出现让这种差异化缩小，这对中小第三方支付公司是好事情。可以预见会有一个统一的梯度报价出现。这也意味着支付行业靠费率差的商业模式会越来越难。现在它们只需要连接网联，并管理好自己的平台和用户就行了。支付机构可以把重点放在提升客户体验上。这样第三方支付公司会有一批洗牌。品牌升级变得很重要，无论 C 端还是 B 端，客群识别度成为竞争力。网联本身俨然是通道，再多一层通道的意义其实是效率不高的，“去通道化”的变革会倒逼第三方支付的人才结构。以前只要懂渠道放代理，低价切量大概率玩不转了。仅仅成为一个网联的“渠道代理商”的公司会承担更大压力。

2.5 利好中小银行

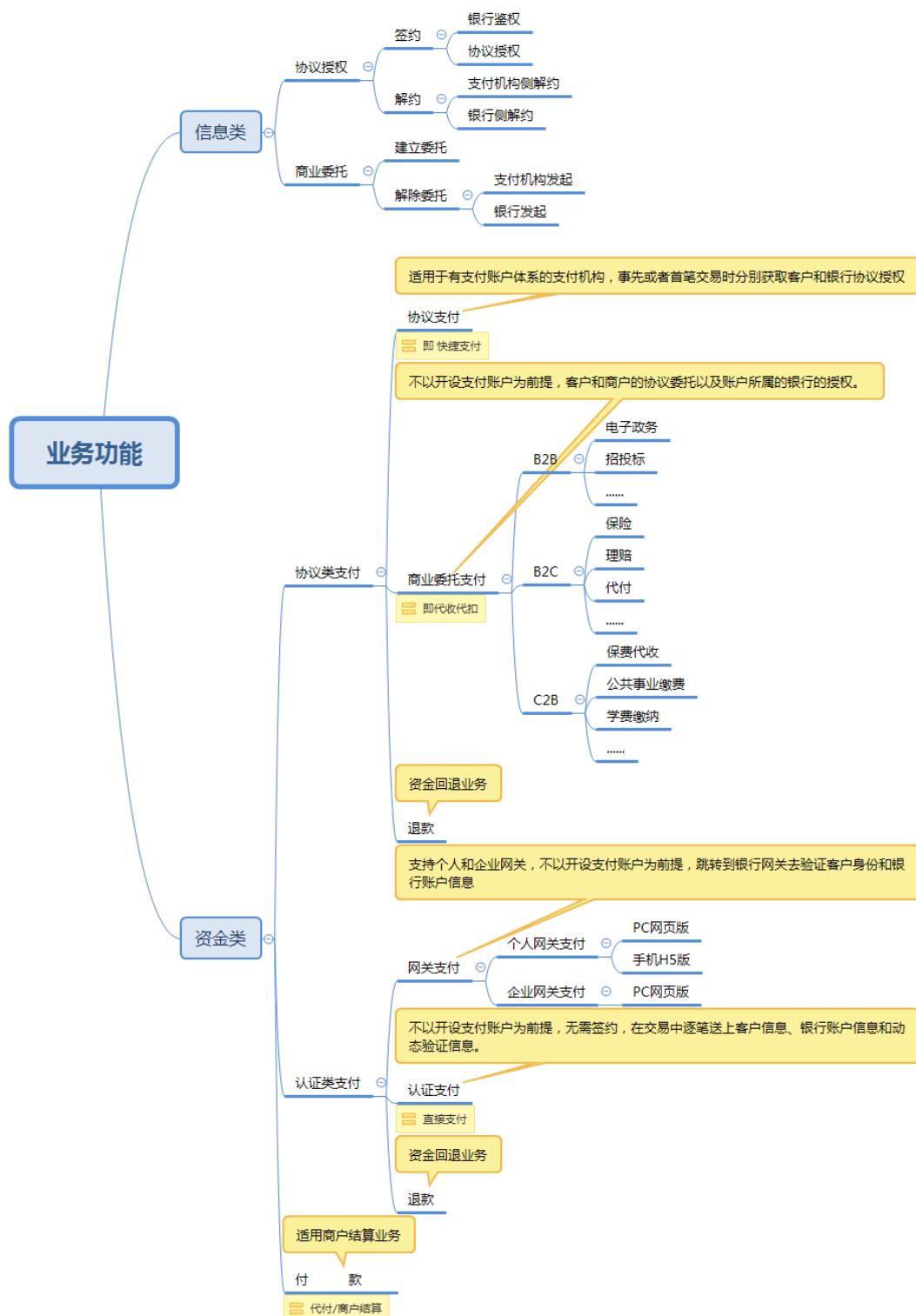
在没有网联的情况下，中小支付机构要连接众多银行来实现线上支付，而中小银行也要连接两百多家支付机构，其中商务和技术投入成本巨大的。网联成立，使得中小银行只要对接网联，即可在支付市场上分一杯羹。

三、业务功能总览

3.1 业务设计原则

- 充分考虑存量网络支付业务需求，对存量网络支付业务需求进行充分调研，支持现有合规网络支付业务。
- 严格落实监管政策要求，根据监管政策要求，梳理各业务功能模式及流程，在规则设计中确保符合监管要求。
- 简化交易处理模式，降低系统处理复杂度，整理归纳业务功能类型，尽可能进行报文复用，简化交易流程，减少机构、银行功能开发复杂度。

3.2 功能概述



1. 协议支付

协议支付指客户需要先进行身份认证及签约，然后再根据签约协议进行支付，银行需要校验协议信息。和现有的快捷支付类似。其中协议支付业务与现有市场的快捷支付业务相比主要增加了银行端解约的功能。在支付宝卡通业务改造为快捷支付之后，快捷支付的解约支付机构不再通知到银行，银行本身也没有发起解约的功能，所以银行系统中保留的签约

信息不是完全正确的——目前网联切量数据的迁移方案就需要解决这个问题。网联建立后，根据人行发文要求，快捷支付业务的协议信息支付机构必须和银行保持一致，并且可以从银行发起解约交易。

2. 认证支付

认证支付是指客户无需事先或首笔交易时与支付机构及银行签约，每笔交易时均输入身份信息、银行账户及动态验证信息，并由客户账户所属银行负责对上述信息校验后进行扣款的交易。认证支付业务主要为无支付账户体系或者支付账户体系应用较少的支付机构开展网络支付业务时使用。

3. 网关支付

网关支付，是指客户通过支付机构发起，跳转至银行网关验证客户身份信息和银行账户信息后，向客户银行账户发起支付指令扣划资金的交易。网关支付限定为客户跳转至银行网关进行支付的场景，需要根据银行要求下载安全控件或插入U盾等安全设备进行支付，可分为个人网银、企业网银。

4. 商业委托代扣

网联针对代收、代扣业务提出了商业委托支付的功能，商业委托支付业务，是指支付机构经网联建立商业委托支付协议，并依据协议约定发起的客户银行账户资金扣划业务。

商业委托支付和协议支付的区别：

- 商业委托支付具有固定收款人、定期收款的特性，而协议支付没有此特别要求。
- 商业委托支付以商户和客户签署的收款协议为前提之一，而协议支付没有。

商业委托支付业务包括“建立委托”、“解除委托”、“商业委托支付”和“退款”等交易环节。

四、网联架构概述

4.1 设计指标

- 为支持高速发展的网络支付业务，平台并发交易处理能力要达到12万笔/秒，极值处理能力18万笔/秒；
- 为了保证用户的良好体验，平均交易响应时间要低于1秒（包括银行的处理时间）；
- 为了保证业务持续平稳运行，系统在线可用率要达到99.99%，并能够承受城市级的灾难。

网联平台总体架构设计的四个关键选择，《金融电子化》，强群力，2017-10-09 09:21

4.2 数据中心

网联采用三地六中心的方案。在北京、上海、深圳三地租赁了6个机房（非自建机房），单数据中心设计处理能力3万笔/秒，6数据中心极值处理能力18万笔/秒。

- 北京的机房位于昌平区和亦庄经济开发区；
- 上海的机房位于静安区和自贸区；
- 深圳的机房则位于盐田区和福田保税区。

“三地六中心”的分布式架构，也将实现多点多活、冗余容错、智能导流的作用。

4.3 流水号和路由

目前对接网联的交易，是按照网联提供的规则，由接入机构生成交易流水号。

4.4 数据一致性

网联在数据处理上有两大核心原则：

- **一致性：**要求网联保证支付业务联机交易结果，查询交易结果以及对账文件交易结果的最终结果一致性；
- **最终性：**要求支付业务经过网联转发并置为终态后，即具有最终性，不可变更，不可撤销；终态标准为
 - 签约，解约处理结果以银行记录为准，
 - 协议支付，退款交易以网联交易状态为准。

五、接入网联

5.1 支付结构接入

支付机构采取三大接入原则：

- **平台分配：**网联平台将根据机构数据中心的位置进行分配，就近接入平台的数据中心。
- **跨地域接入：**机构必须至少接入平台异地的两个数据中心
- **跨运营商：**至少选择 2 家不同的运营商

针对支付机构的业务规模，网联将采取多种专线接入方案。

对于大型支付机构来说，必须采用 6 线接入网联三地六个数据中心：如果机构是一主一备，则主数据中心对接网联六个数据中心，灾备数据中心采用一样的策略；如果机构是多活数据中心，则平均接入网联的六个数据中心。

对于中型支付机构来说，至少采用 4 线接入网联三地四个数据中心：如果机构是一主一备，则主数据中心就近接入网联同城的两个数据中心，再接入网联异地的各一个数据中心；灾备数据中心采用一样的策略；如果机构是多活数据中心，则机构每个数据中心接入网联异地的两个数据中心。

对于小型支付机构来说，至少采用 2 线接入网联异地两个数据中心：如果机构是一主一备，则主数据中心就近接入网联异地的两个数据中心，灾备数据中心采用一样的策略；如果机构是多活数据中心，则机构每个数据中心接入网联异地的任意一个数据中心。

5.2 银行接入

相对于支付机构，虽然银行在市场份额上仍然体现出头部效应，但是并没有形成寡头，五大国有商业银行占据了 70% 的市场份额，12 家全国性商业银行占据了 20% 的市场份额，其他银行的市场份额为 10%。目前，大部分银行具备了两地三中心的能力，有些具备了双活的能力，极少数具备了多点多活的能力。和支付机构的接入原则一致，网联要求：

- 国有商业银行和全国性商业银行采用 6 线接入网联三地六中心，
- 其他商业银行至少采用 2 线接入网联异地两个数据中心。

下一篇开始，我们详细分析网联的各个业务流程。

9 合规

9. 1 反洗钱

9. 2 二清