

编辑导语：如今我们银行转账非常方便，在手机上就可以操作跨行转账，交易方式也越来越便捷；我们在方便的同时，关于支付方面的逻辑和业务关系也要有所了解；本文作者分享了关于中国现代化支付系统的发展历程，我们一起来看一下。



我做支付 5 年了，前几年陆陆续续学习和收藏了支付相关的知识，准备从现在起开始有意识地梳理支付相关的知识；当然在此过程中，也借鉴了不少前人的经验和输出。

中国现代化的支付系统是我国的金融基础设施，如果做支付相关产品的同学，理解里面的逻辑和业务关系，能够更好地帮助我们在工作中了解一笔交易的底层原理。

我们先拿一个 ATM 取钱的例子来说明跨行业务的过程。

假如你拿着一张工行卡去建行的 ATM 取了 100 元，这时候就发生了跨行业务。

这个过程非常简单：

**建行系统告诉工行系统，有个工行用户要在我这儿取 100 元，能不能让他取？工行说，他的工行账户够扣 100 元，你先帮我给了吧！建行 ATM 就吐出 100 元给你；**

于是，你拿到了现金，同时你的工行账户也减少了 100 元；对你而言，整个交易就已经结束了。

但是，建行先替工行给了你 100 元，这里形成了一个银行间的债务关系：工行欠建行 100 元；这 100 元何时还？怎么还？

虽说是银行之间的事，但是只有等这 100 元还清了，银行才会把这笔交易当做是真的完结了。

可见，银行的一次跨行取款可以分为支付和清算两个步骤：

从你塞卡到 ATM 吐出钞票，这个过程称为支付（Payment）；工行还给建行 100 元，这个过程称为清算（Clearing）；

支付反映的是交易的信息流，一般都是实时的；当你在建行 ATM 取款时，工商银行层面只是在它内部账户做了一次记账而已，工商银行的资金并未减少。

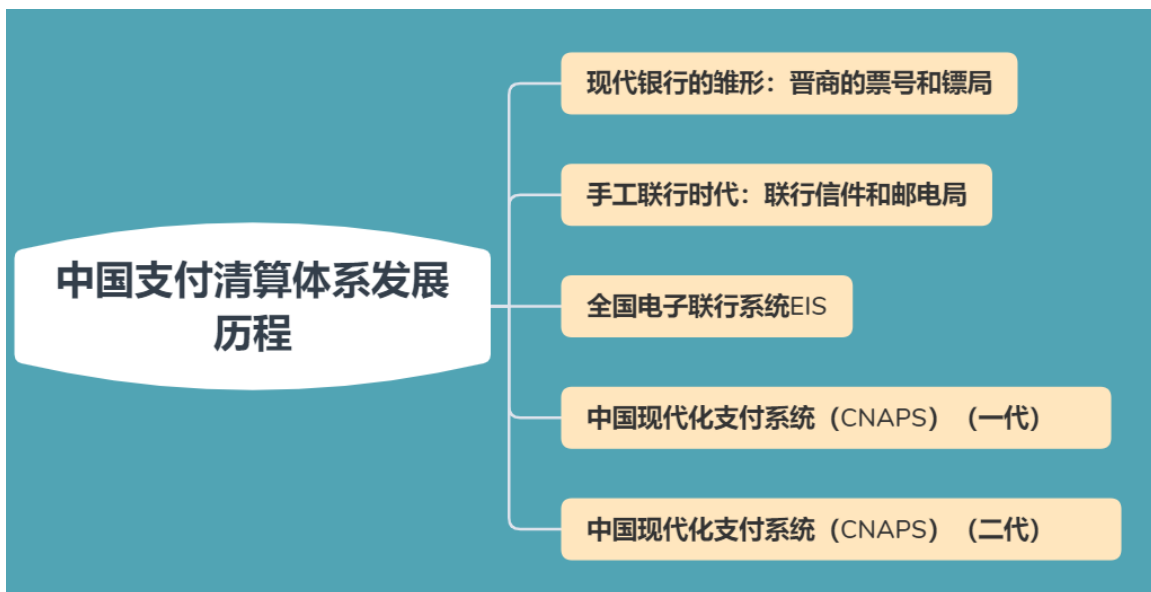
但是建行和工行之间一定会发生实际的资金划转以清偿债权债务关系，所以清算反映的是交易的资金流；银行之间可以每天清算一次，也可以隔一段时间再清算，不过大多数情况下的清算都是非实时的。

现代社会的几乎所有商业行为，最终都会产生交易；而所有的交易，除了物物交换，最终都体现在银行账户间的资金划拨上，因此一个国家的支付清算系统（Payment and Clearing System）是最基础的工程。

这个系统涉及两个问题：

信息流如何传递——即建行和工行之间以什么方式通信？资金流如何清算——即工行什么时候，以什么方式还给建行 100 块？

这两个问题的解决方案，就是 CNAPS（中国现代化支付清算系统）——CNAPS 是逐渐演化而来的，在这个方案出来之前，为了解决信息流和资金流问题，我们经历了古代的票号，近代的手工联行系统，以及电子联行系统 EIS。



## 一、现代银行的雏形——晋商的票号和镖局

我们先看早期没有真正银行产生之前，是怎么处理交易的资金流和现金流。

最具前沿的当属清道光年间（1823 年）晋商的票号和镖局。

清道光（1823 年）年间，山西平遥商人就创立了“日升昌”等专门办理汇款业务的票号（古代的票号、钱庄就是现代银行的雏形），著名的红顶商人胡雪岩就是做票号生意起家的。

当时的票号支持异地汇款业务：

客户来日升昌汇款，交了银子之后，票号就开出汇票给客户；跟银行一样，票号也有总号和分号，客户可以携带汇票或者把票寄给亲人，只要凭票就可以到日升昌全国各地的分号兑出银子，分号给客户兑换之后先记内部账，日后再和总号清算债务。

从此之后，商人在城市之间贸易可以不用携带大量的银子；而汇票在不同城市的各个分号之间流转也形成了很多债务，有大量的银子需要周转；镖局就专为票号来运送银子以及为商人运送票据，有点类似于现在为银行押钞的威豹，不过镖局的手续费可是高达 5%！

在这个时期，信息流和资金流如下：

汇票+账本（手工记账）是票号在支付环节的信息载体，解决了信息流问题；镖局替票号运送资金，解决了资金流的问题。

## 二、联行信件和邮电局（手工联行时代）

### 1. 存款准备金出现

A 银行怕 B 银行的客户在 A 这儿取了钱之后，B 不认账；所以为了保险起见，银行之间会要求对方银行先来开个户并且存一部分钱进来作为备付金，或者叫存款准备金——这个备付金账户是专门用于清算的同业头寸户。

### 2. 尝试实现通存通兑

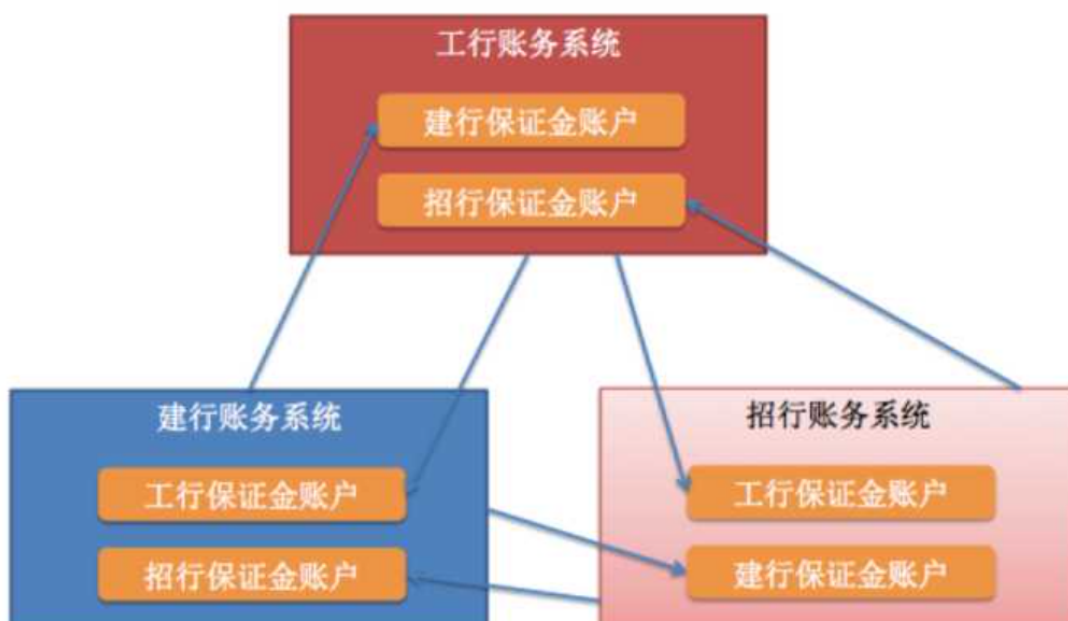
我们摘录网上的一段清算科普：从两百年前老罗斯柴尔德打通不同银行间银票的通兑开始，银行间清算业务就一直延续到现在。

当年，老罗斯柴尔德拉拢一帮银庄的掌柜跟他们商量，“以后我的客户拿着我家的银票可以到你家取金币，然后你再拿着银票到我家取金币，作为回报我也允许你的客户到我家取金币”；从这个时候开始，标志着现代银行的通存通兑业务就开始了；由于大多时候双方客户都有交叉，实际需要相互取的金币并不多：比如你的客户在我这里取了 1000 金币，我的客户在你那里取了 800 金币；然后我们两家一比对账本双方认可，你再给我 200 金币，再把银票一交换，我们双方的账就清了——这个过程就叫清算，其中比对账本的过程就是对账。

这段科普描述了银行间通存通兑的业务原理，其中有一些细节需要说明：

A 银行怕 B 银行的客户在 A 这儿取了钱之后，B 不认账；所以为了保险起见，银行之间会要求对方银行先来开个户并且存一部分钱进来作为备付金，或者叫存款准备金——这个备付金账户是专门用于清算的同业头寸户；A 银行需要在所有银行都开户，才能实现通存通兑；

我们国内的银行显然也参照了这一套来实现跨行交易，银行之间互相都开了备付金账户；此时，每家银行都是一个清算机构，为银行间的资金往来做清算。

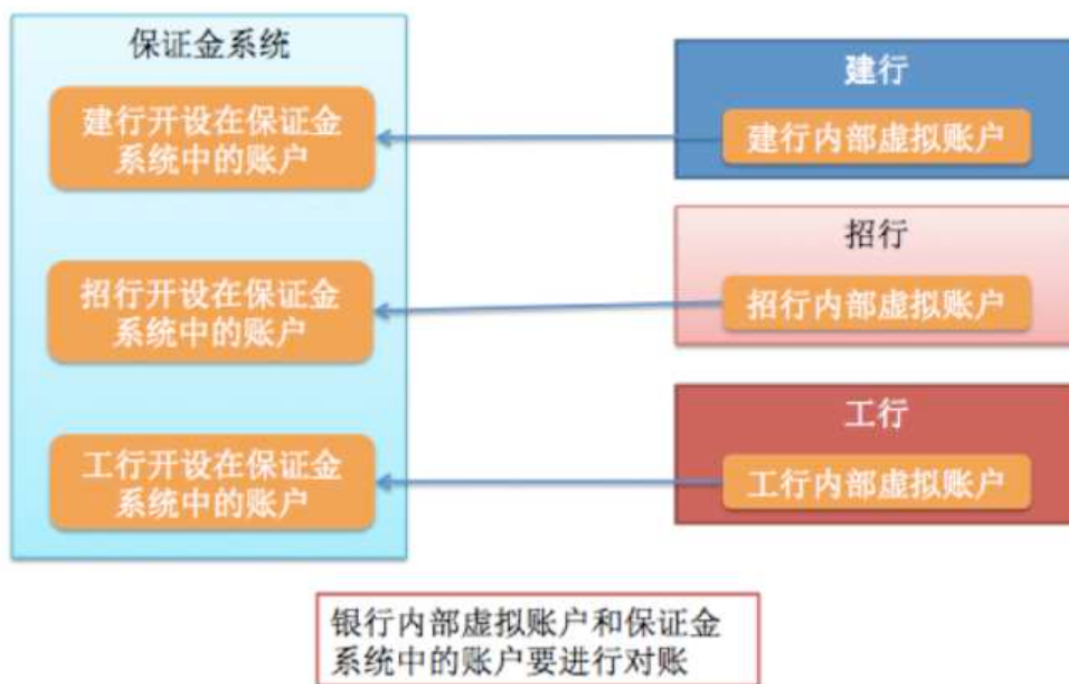


### 3. 跨行的另一种选择

一直到 1984 年中国人民银行专门行使中央银行职能之后，我们国家确立了法定存款准备金制度，央行的备付金系统正式确立。

此时，银行跨行的资金清算有两种选择：

用老办法，在所有有往来的银行开立清算账户清算；所有金融机构都在央行开立清算账户，由央行为商业银行统一清算。



#### 4. 想法有了，条件达不到

显然大家都想用第二个方案。

然而在那个时代，央行能承担的职责是很有限的，各银行内部数据还没有集中，没有电子化的记账系统；国内甚至都还没有银行卡，客户要转账也没有满大街的 ATM。

总之一句话，国内的金融环境还没有达到让央行推行全国统一结算制度的客观条件。

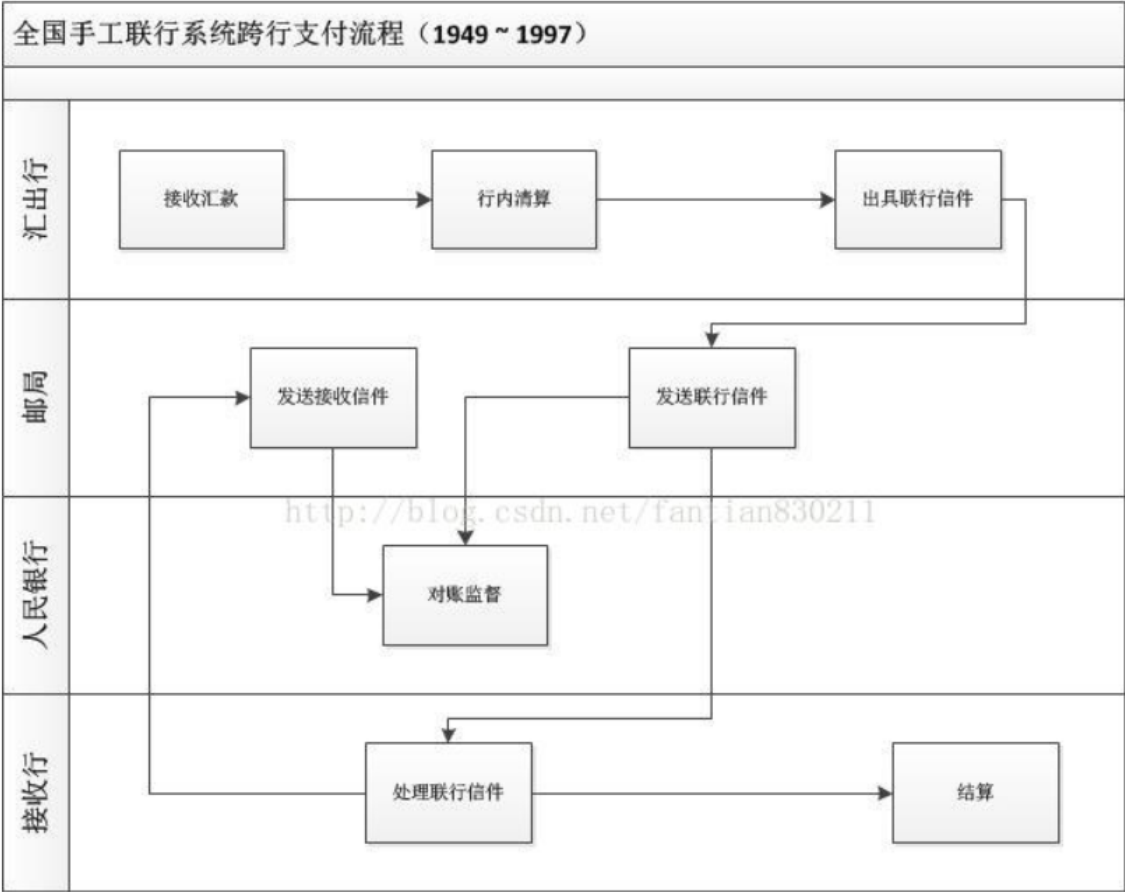
为了满足跨行结算的需求，央行当时提出商业银行要“自成联行系统，跨行直接通汇，相互发报移卡，及时清算资金”；也就是说同一家银行的总行及分支机构称为“联行系统”，同一联行内的资金结算，由联行总行自己做；这样，建行深圳分行和建行北京分行之间的资金清算由建行自己内部解决，跨银行之间要能支持直接汇款，跨行业务可以由央行清算，也可以由商业银行自己清算。

这个各家银行系统很不智能，体验很差的时期，我们称为“全国手工联行”时期。

于是，每家银行都可以接受跨行的汇款，银行每天自行轧差，各种交易汇总计算后，需要告知其他行的交易信息写成一张张特定的公文，加盖印鉴后在银行间送来送去；这种公文叫做联行信件，而收发联行信件就是当时邮电局的重要业务。

可以说一直到 1990 年，我国的支付结算系统和明清时期的票号相比，并没有太大的改进；汇票和账本手工记账依然是银行在支付环节的信息载体，解决信息流问题；邮电局取代了镖局，为银行收发联行信件，但是效率依旧不高，资金在途时间往往在一周以上；至于资金流问题，则由商业银行自行结算和央行统一结算两种方式一起解决。

5. 手工联行流程图



从图中我们可以看出整个流程下来，耗时长，靠的是邮局送联行信件，耗时 1 周左右。

建国后很长一段时间都是遵循这套流程，跟民国甚至大清国票号转账没什么大的区别，央行仅仅负责监督。

汇票和账本手工记账依然是银行在支付环节的信息载体，解决信息流问题；邮电局取代了镖局，为银行收发联行信件，但是效率依旧不高，资金在途时间往往在一周以上；至于资金流问题，则由商业银行自行结算和央行统一结算两种方式一起解决。



### 三、中国支付清算系统的前身——EIS (1989-2005)

进入 80 年代末期，中国的支付结算系统完全落后于欧美列强，当时国务院特批了一条卫星链路连接央行的各城市处理中心，从而一定程度上解决了支付信息流传输缓慢的问题。

#### 1. 清算中心建成

随着银行业的不断发展，银行每天处理各类跨行业务的数量增多，各家银行之间的债权债务关系变得非常复杂，由各家银行自行轧差进行清算变得非常困难——这种状况要求央行必须承担起一个全国清算中心的角色。

于是，央行在 1989 年 12 月 6 日，发布了“关于改革联行清算制度的通知”。

随后在 1990 年，中国人民银行清算中心建成，专门为金融机构提供支付清算服务。

这个清算中心包括 NPC 和 CCPC：

NPC (National Process Center, 国家金融清算总中心) CCPC (City Clearing Processing Center, 城市处理中心)

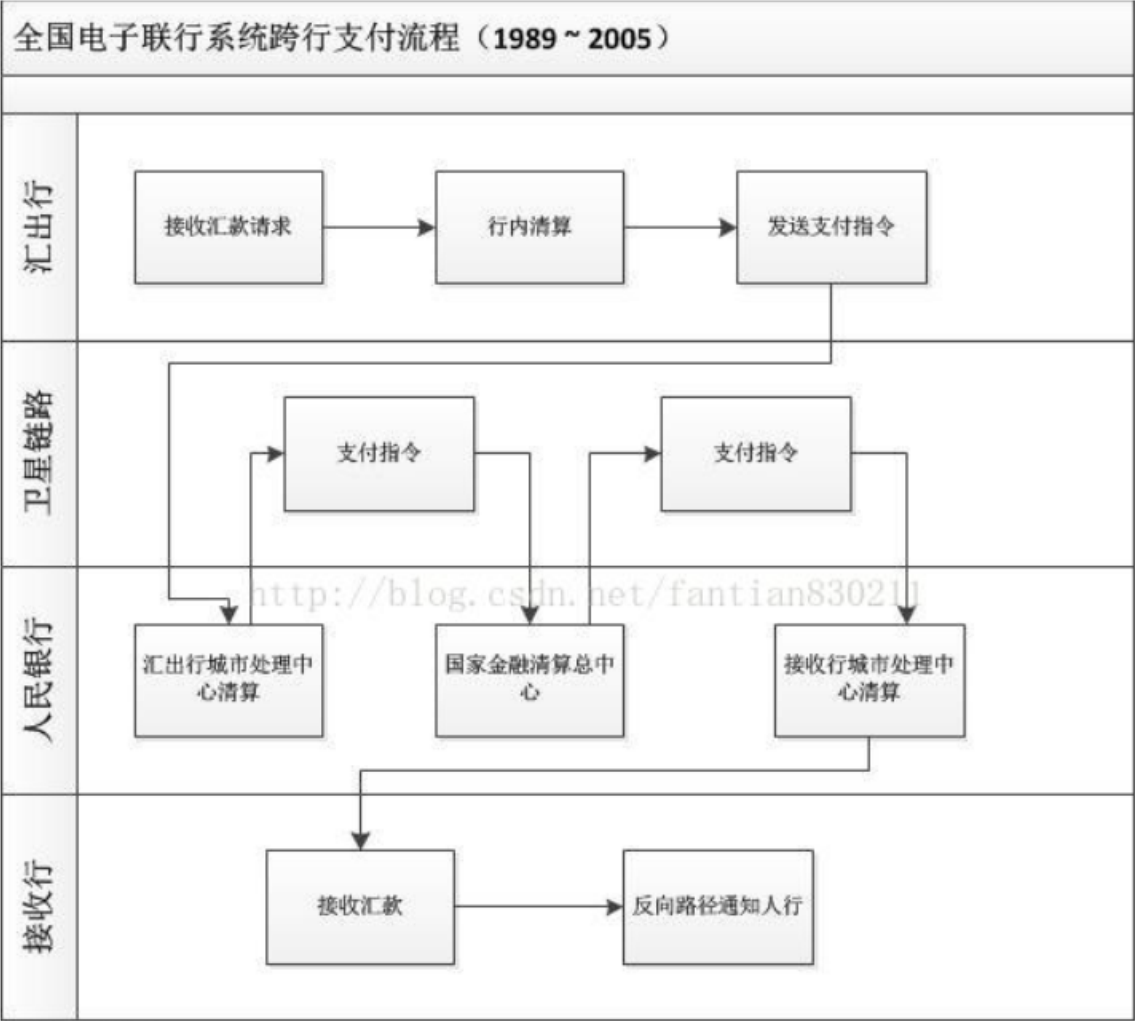
#### 2. 全国电子联行系统 EIS 投产

1991 年 4 月 1 日，基于金融卫星通讯网的应用系统——全国电子联行系统 (EIS) 开始试运行。

EIS 是人民银行专门用于处理异地（包括跨行和行内）资金清算和资金划拨的系统；它连接了商业银行、央行、NPC 和 CCPC。



3. EIS 示意图

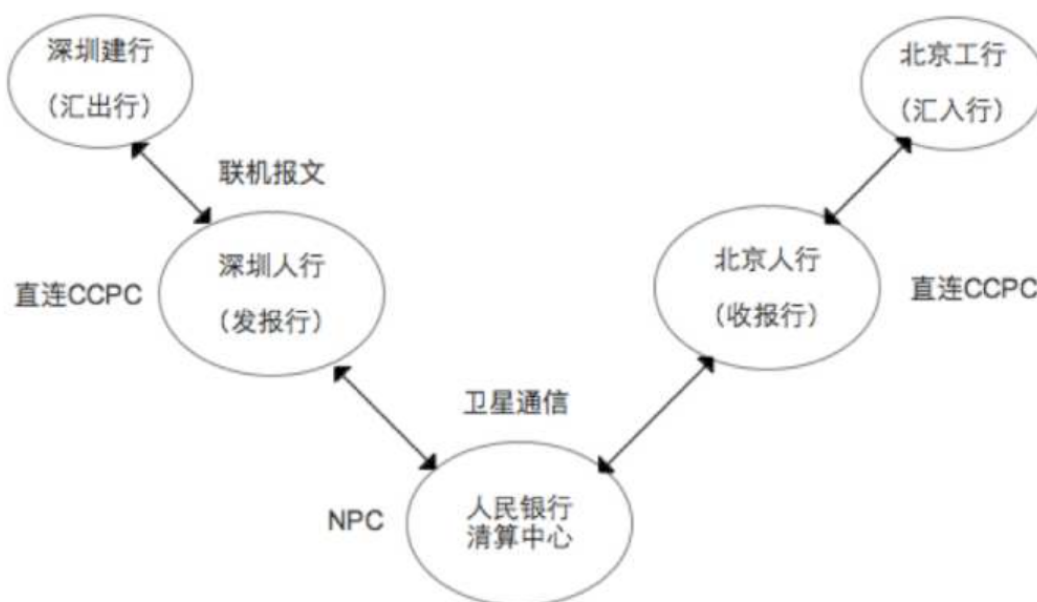


相比手工联行，支付结算的业务发生在央行的各个城市处理中心，央行总行只负责数据传输。我们可以看到有如下变化：

**流程上耗时减少，由原来的 7 天减少到 3 天；各行负责内部的清算；央行负责跨行的清算，注意业务发生在城市处理中心；数据流经过卫星链路通信。**

4. EIS 的业务流程

假设客户在深圳建行汇款给北京工行，通过 EIS 处理一次跨行汇款的流程如下：



商业银行（汇出行）接收其客户的汇款请求后，向人民银行当地分行（发报行）提交支付指令（转汇清单）；支付指令可以是纸质凭证，或磁介质信息，或联机电子报文；发报行借记汇出行账户后，按收报行将支付信息分类、打包，通过 CCPC 经卫星地面小站即时发往清算总中心；如果汇出行账户余额不足，则该支付指令必须排队等到汇出行余额够扣；清算总中心收到转汇电文，经记账并按人民银行收报支行将支付指令清分后，通过卫星链路即时发送到相应的收报行；收报行对汇入行账户贷记后，以生成的纸凭证或电子报文方式通知汇入行；汇入行作账务处理后，以来账的反方向，向汇出行发送确认的答复信息，完成一笔汇兑过程；总中心和分中心每日核对无误后，轧平当日的电子联行账务，以存、借反映资金关系。就是说，各地的资金存欠差额，均纳入人民银行系统内反映。

在这个跨行异地汇款流程中，金融卫星通讯网和 EIS 系统解决了信息流问题；NPC 和 CCPC 解决了资金流问题。

从此之后，各个银行之间的跨行汇款就可以直接通过这样的电子化操作来完成了，客户的资金在途时间缩短到了一两天，这也算是中国金融系统的一大里程碑了。

#### 四、中国现代化支付系统（CNAPS）（一代）

1991 年 EIS 试运行后，又发生了两件大事：

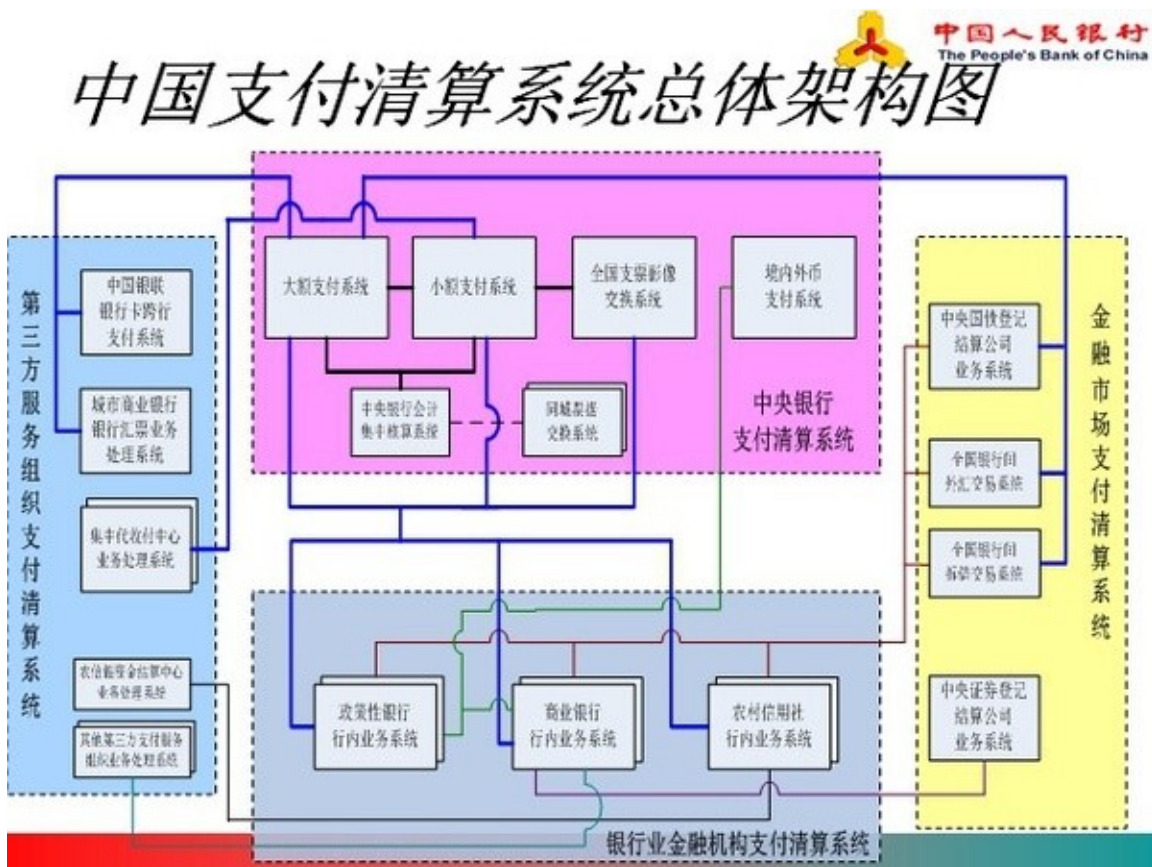
## 1) 各大银行核心系统投产

各家商业银行的内部联网系统纷纷建成投产，银行内部资金划转都可以通过自己的核心系统解决了；这意味着各大行都可以做电子化的行内清算了，行内异地转账就不用再依赖EIS。

## 2) 中国现代化支付系统（CNAPS）开始设计

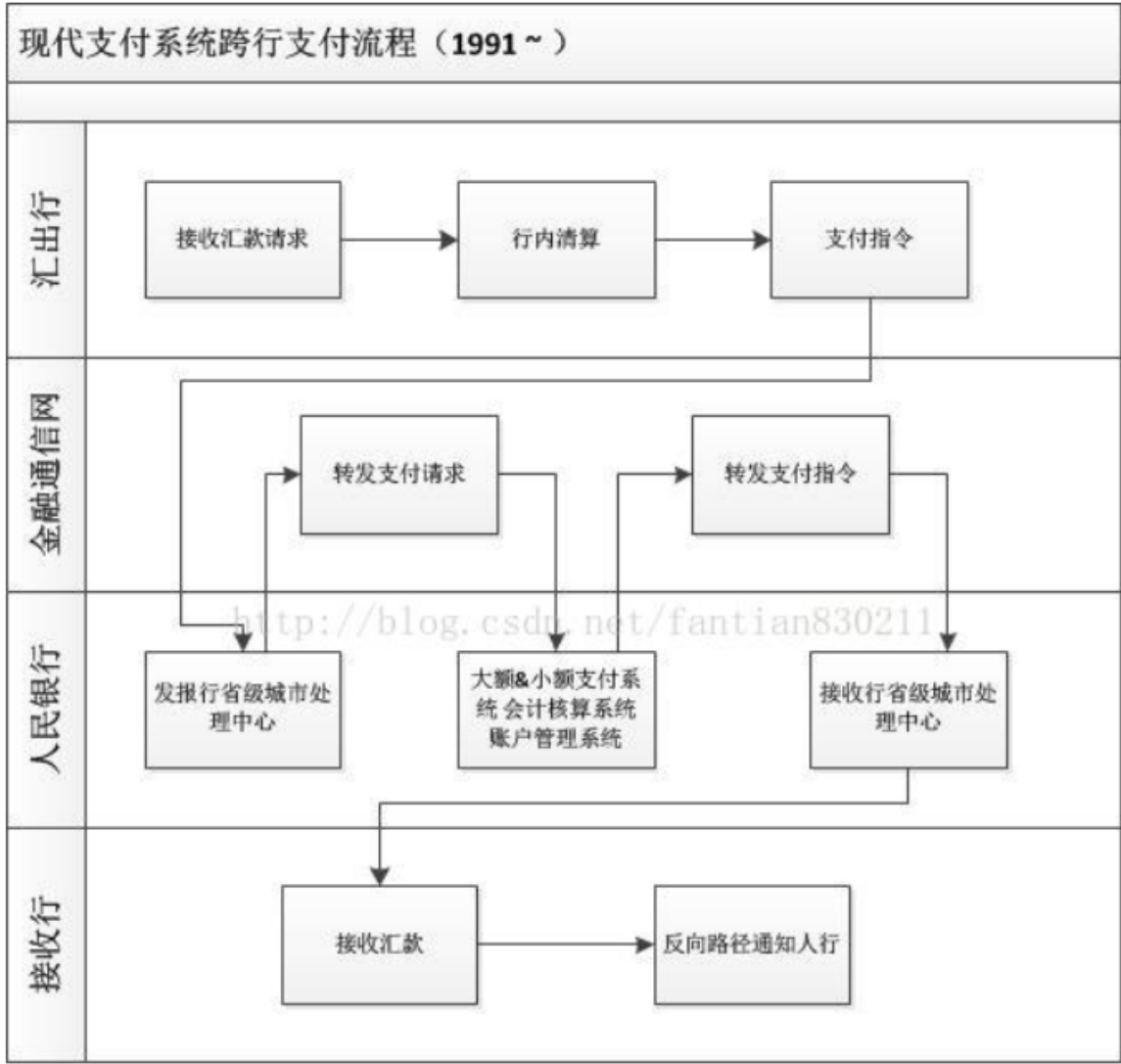
1991年10月，中国开始着手建设中国国家金融通信网（CNFN）和中国现代化支付系统（CNAPS, China National Automatic Payment System）；这一项目由世界银行提供贷款，由英国PA咨询公司承担设计咨询工作；从此，全国电子联行（EIS）系统逐步向CNAPS过渡。

到了二十一世纪，IT技术飞速发展，央行的CNAPS一代系统（大小额支付系统）也开始走上历史舞台，中国的支付清算步入了现代化支付系统CNAPS的时代。



从架构图中我们看到了常见的系统，也是目前一直沿用的： 大额支付系统、小额支付系统。

1. 业务流程



大额系统保证跨行的实时到账，小额准实时； 央行承担了大多数责任，负责清算和结算， 业务发生在央行的各种子系统中； 通过金融专用通信网。

有了现代支付系统之后，支付结算业务完全发生在央行总行的各个业务系统，实现了对国内资金流动的完全监控，更好地支持中国经济的发展。

## 五、中国现代化支付系统（CNAPS）（二代）

随着中国现代化支付系统（第一代）的运行以及中国社会、经济的发展，金融改革的继续深入、金融市场日益完善、支付方式不断创新，对中央银行的现代化支付系统提出了许多新的、更高的要求。

从当前情况来看，CNAPS 一代已经不能完全满足社会支付活动发展的需求，原因如下：

### 1. 不能较好满足银行业金融机构灵活接入的需求

为实现集约化经营和扁平化管理，众多银行业金融机构加快了行内系统数据“大集中”的步伐，提出了多种接入支付系统的新需求。

例如有的银行希望通过法人机构一点接入，并通过一个账户进行资金清算；有的银行希望一点接入支付系统，但仍保留多个清算账户进行资金清算，而 CNAPS 第一代是基于分散接入方式进行设计建设的，故以上需求不能较好满足。

### 2. 流动性风险管理尚待进一步完善

目前 CNAPS 直接参与者分别在人民银行当地分支行开立清算账户，由于目前 ABS（中央银行会计核算系统）尚未实现数据集中，同一银行机构的多个账户数据分散在人民银行 341 个 ABS 系统中，这就造成商业银行和央行不能实时监控其自身及商业银行的流动性情况；对商业银行来说，其难以统一安排所有清算账户的流动性，资金使用效率不高，以上情况急需改善。

### 3. 业务功能及服务对象需进一步拓展

CNAPS 第一代设计时是基于传统支付业务的处理流程；随着中国互联网及电子商务的发展，网上银行、电话银行等新型电子支付业务在支付活动中占比越来越大。

同时非金融支付服务组织已逐步成为支付服务市场的重要参与者，这些组织在业务发展过程中迫切需要央行支付系统的支持，故后续需拓展服务范围以适应社会支付活动的发展。

### 4. 应对突发事件能力需要加强

CNAPS 第一代在 NPC 和 CCPC 采用了双机热备份和设备冗余的备份策略，但应急备案系统级别较低，系统恢复能力有限；为维护 CNAPS 这个经济金融活动基础系统的稳定性，急需切实提高系统应对突发事件的处理能力。

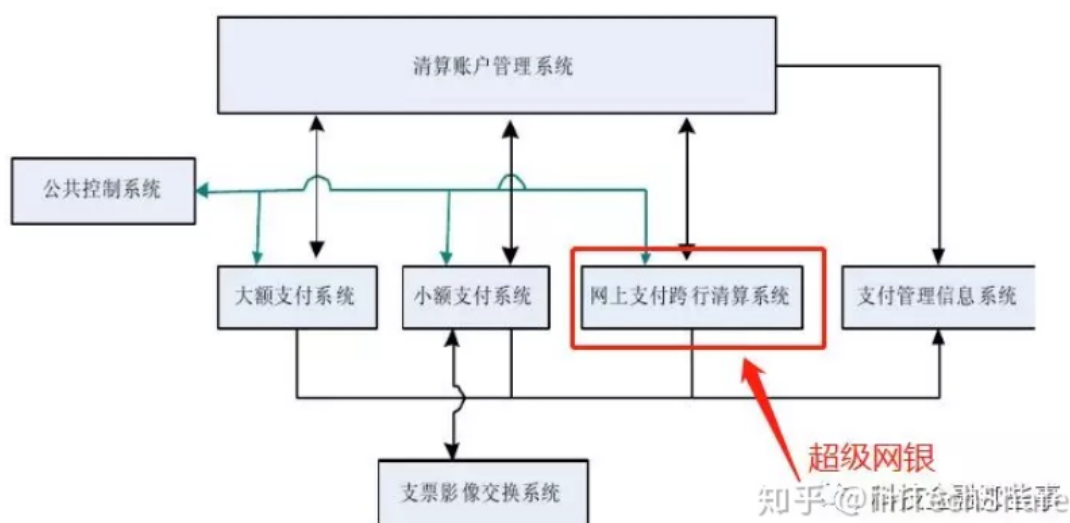
2009 年底，央行要求清算总中心启动第二代 CNAPS 的建设工作。

第二代 CNAPS 的建设总体目标是：立足第一代支付系统的成功经验，引入先进的支付清算管理理念和技术；进一步丰富系统功能，提高清算效率，拓宽服务范围，加强运行监控，完善灾备系统，建设适应新兴电子支付发展的、面向参与者管理需要的、功能更完善、架构更合理、技术更先进、管理更简便，以上海中心建设为起点，以北京中心投产为建成的新一代支付系统。

网上支付跨行清算系统作为第二代 CNAPS 首先投产的业务系统，于 2010 年 8 月上线运行，大额支付系统、小额支付系统于 2013 年 10 月升级为第二代。

银行以法人为单位以“一点接入、一点清算”模式接入第二代 CNAPS，商业银行的各个分支机构均可使用本行统一的清算账户实现资金结算，支付清算效率和银行资金使用效率得以大幅提高，银行流动性状况普遍得到大幅改善，风险控制更加有效。

中国现代化支付系统（第二代）框架图如下：



以清算账户管理系统（SAPS）为核心，大额支付系统（HVPS）、小额支付系统（HEPS）、支票影像交换系统、网上支付跨行清算系统（超级网银）为业务应用子系统，公共管理控制系统和支付管理信息系统为支持系统。



相较于第一代而言，增加了网上支付跨行清算系统（俗称“超级网银”），以下同时将前面未提到的 SAPS、PMIS、CCMS 做说明。

清算账户管理系统（SAPS）：是支付系统的核心系统，集中管理清算账户，处理大额支付系统、小额支付系统和网上支付跨行清算系统提交的全额或净额清算业务，并支持中央银行会计核算数据集中系统（ACS）提交的单边业务的资金清算。

网上支付跨行清算系统（IBPS）：支持规定金额起点以下的网上支付、移动支付等新兴电子支付业务的跨行（同行）处理，业务逐笔发送、实时轧差、定时清算，采用实时应答机制，客户进行支付操作时，可实时获知业务最终处理结果；网上支付跨行清算系统支持符合条件的非金融支付服务组织接入，为其业务发展和创新提供公共清算平台。

支付管理信息系统（PMIS）：是支付系统重要的辅助支持系统，是一个多功能模块、统一平台的管理信息系统，主要功能包括行名行号管理、支付业务统计分析、业务监控、业务计费和数据存储等；通过建立面向客户和管理决策层的应用数据仓库及公共信息平台，实现支付业务数据共享，并充分运用数据仓库、数据分析和报表工具，对系统中蕴藏的大量支付清算交易信息进行深度挖掘和加工，为货币政策、反洗钱、金融稳定等提供可靠的信息支持。

公共控制系统（CCMS）：旨在对大额支付系统、小额支付系统、支票影像交换系统、网上支付跨行清算系统以及清算账户管理系统等提供统一服务，提高系统整体业务处理效率。

其中最大的变化如下：

“超级网银”成为 CNAPS 新的组成部分。电子商业汇票系统和境内外币支付系统与 CNAPS（第二代）的大额支付系统相连，实现外汇市场人民币与外币交易的 PVP 结算以及电子商业汇票系统参与者之间汇票业务资金清算。中央银行会计核算数据集中系统（ACS）和中央银行国库核算数据集中系统（TCBS）建成并与 CNAPS（第二代）相连，实现央行会计核算数据集中需求以及国库集中支付业务。中央债券综合业务系统与 CNAPS（第二代）一点接入，处理央行公开市场操作业务，债券市场交易、发行、兑付资金清算业务，债券质押融资业务，为央行行使货币政策提供有力支撑。增加了非银行支付机构网络支付清算平台与 CNAPS（第二代）的连接，也即俗称的“网联平台”对于 CNAPS



的接入；此后，互联网第三方支付公司由网联平台统一与银行实现连接，并通过 CNAPS 大额支付系统完成跨行清算业务；大家可以看到从 CNAPS 角度来看，银联和网联平台属性和功能基本一致，只是按照目前的情况，网联平台负责线上支付收单业务，银联则负责线下支付收单业务。

从接入方式来看，第二代支付系统上线后，其他支付系统即可选择单点接入集中清算，也可选择分散接入集中清算，也可继续维持第一代时的多点接入分散清算的模式。

## 六、CNAPS 的参与者

CNAPS 的参与者主要分为直接参与者和间接参与者。

### 1) 直接参与者

人民银行地市以上中心支行（库）、在人民银行开设清算账户的银行和非银行金融机构与城市处理中心 CCPC 直接连接。

### 2) 间接参与者

人民银行县（市）支行（库）、未在人民银行开设清算账户而委托直接参与者办理资金清算的银行和经人民银行批准经营支付结算业务的非银行金融机构。

不与城市处理中心直接连接，其支付业务提交给其清算资金的直接参与者，由该直接参与者提交支付系统处理。

间接参与者的典型例子是第三方支付公司。

### 3) 特许参与者

经中国人民银行批准通过支付系统办理特定业务的机构，在人民银行当地分支行开设特许账户，与当地城市处理中心连接。

特许参与者的典型代表为银联。

也即在整个支付清算体系内，CNAPS 扮演着全国各支付活动参与者资金最终清算的核心、底层系统，其他支付系统通过 CNAPS 完成跨行的资金清算业务，然后再交由银行行内

系统或其他支付系统内部完成相关结算或记账账户的资金结算；可以说 CNAPS 是支付清算体系的“心脏”，其他支付清算系统则为“毛细血管”，最终一起互联形成一个有机整体。

作者：刘小石；微信公众号：刘小石

题图来自 unsplash，基于 CC0 协议