

深证通信工程技术文档

技术白皮书

SSCC-FDEP 消息传输系统技术白皮书

文档编号: FDEP-WB-PUM001

文档密级: 外部公开



深圳证券通信有限公司
SHENZHEN SECURITIES COMMUNICATION CO.,LTD.

2012 年 7 月

文档信息

文档名称	SSCC-FDEP 消息传输系统技术白皮书		
说明			
所属项目	金融数据交换平台（FDEP）		
修订历史			
日期	版本	修改人员	修改说明
20060605	0.9	王宏、巫禄芳	完成初稿。
20060622	0.9.1	王宏	修改部分英文简称。
20060929	0.9.3	蒋春风、王宏	修改对标准协议的说明等。
20070724	0.9.4	蒋春风	去掉了 PG 的说明等。
20070903	0.9.5	蒋春风	将平台正式命名为金融数据交换平台，英文为 FDEP。
20080703	0.9.6	屈敬	修改标准协议等。
20120723	1.0.1	蒋春风	根据 FDEPv4 的情况, 补充和修改了本文档。

目 录

1	引言	1
2	简介	1
2.1	构成要素	1
2.2	设计原则	2
3	技术架构	4
3.1	整体架构	4
3.2	网络接入	5
3.3	交换中枢（FDSH）	8
3.4	监控系统	10
3.5	接入客户端（FDAP）	11
3.6	客户端接口（FDEAPI）	12
3.7	金融信息交换协议（FDXP）	13
3.8	安全支持	14
4	平台运维	15
5	典型应用示例	16

图 索 引

图 1	FDEP示意图	2
图 2	FDEP整体架构	4
图 3	FDEP接入示意图	5
图 4	深圳证券卫星网示意图	6
图 5	深圳证券地面网拓扑	7
图 6	交换单元之间的连接	9
图 7	接入客户端注册流程	10
图 8	管理终端连接运行方式	11
图 9	接入客户端构成及连接示意	12

图 10	FDEAPI应用方式.....	12
图 11	FDEP应用系统安全.....	15
图 12	FDEP应用于三方存管业务.....	17

表 索 引

表 1	FDEAPI主要接口函数.....	13
-----	-------------------	----

1 引言

本文档是金融数据交换平台消息传输系统技术白皮书，主要介绍金融数据交换平台消息传输系统的功能和技术实现。

金融数据交换平台英文简称是 **FDEP**，全称是 Financial Data Exchange Platform。

金融数据交换平台的主要目的是降低整个金融行业的成本，推动行业间数据交换标准化工作，促进金融行业业务创新发展。

文中其他英文缩写：

FDSH：FDEP Data Switching Hub，金融数据交换平台的交换中枢。

FDSU：FDEP Data Switching Unit，金融数据交换平台交换单元，FDSH 的构成元素。

FDAP：FDEP Data Access Point，金融数据交换平台的接入客户端。

FDMR：Financial Data Message Router，金融消息路由器，FDAP 的构成元素。

FDEAPI：Financial Data Exchange Application Programming Interface，金融数据交换平台客户端应用开发接口。

FDXP：Financial Data eXchange Protocol，金融信息交换协议，泛指 FDEP 中所应用的各种标准业务数据交换协议。

2 简介

2.1 构成要素

金融数据交换平台是一个用于银行、证券公司以及相关金融机构间业务数据交换的系统，其构成要素包括通信网络、交换中枢软硬件、接入客户端及软件开发接口、标准业务协议等。

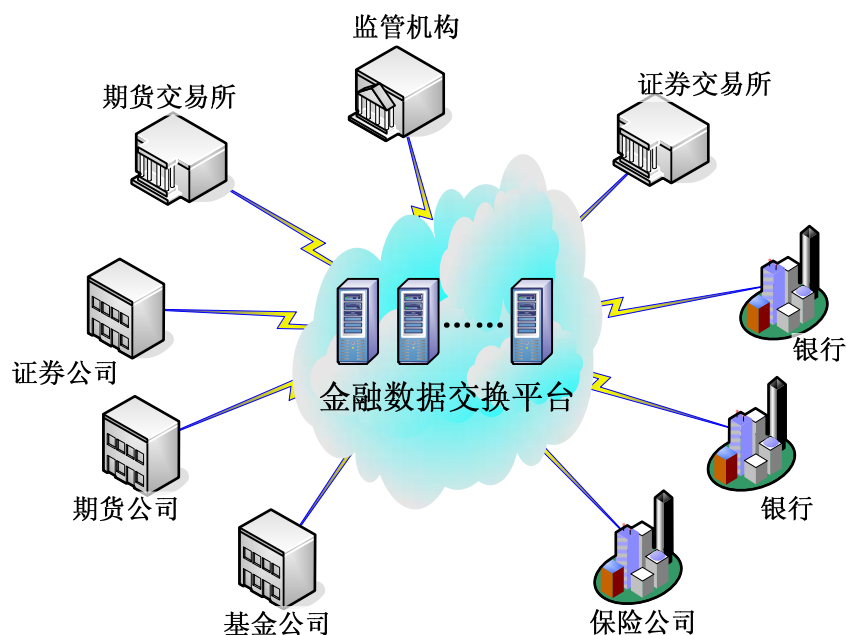


图1 FDEP 示意图

金融数据交换平台（FDEP）利用成熟的深圳证券通信网作为主要的底层网络设施，同时也接受拨号、专线连接、Internet VPN 等其他开放的接入手段。通过各种接入方式，FDEP 把银行、证券公司、基金公司、期货公司、交易所、登记结算公司、监管机构等连接到一起。

金融数据交换平台的交换中枢（FDSH）由多台高性能 PC Server 组成，是一个相互冗余、负载分担并具备高扩展性的集群。

金融数据交换平台的核心软件是一个精炼的适用于特定应用的消息中间件，其主要功能是在接入系统的各用户间进行安全、高效的通信，包括消息的发送和接收、负载均衡、可靠传输等。

金融数据交换平台提供标准的接入客户端（FDAP）和简易用的客户端应用开发接口（FDEAPI），用户可以利用应用开发接口编程，通过接入客户端接入平台进行数据交换。

金融数据交换平台采用行业标准、国家标准和国际标准，作为内部数据传输应用的标准协议（FDXP）。

2.2 设计原则

➤ 数据交换接口符合行业标准

统一的数据交换标准接口，可以提高商业银行、证券公司、基金公司和期货

公司之间业务往来中的数据处理和数据交换的效率，降低交易成本，控制技术风险，并且促进业务创新的发展，是平台建设的一个重要因素。因此，金融数据交换平台使用的数据交换接口，必须符合行业、国家或国际标准。

➤ 一点接入，全网通达

在通信线路上，使用统一的网络平台和开放的接入手段，实现“一点接入”；在业务层面上，利用平台提供的数据转发服务，实现“一点接入”。

金融数据交换平台不同于网络层银证互联，它在应用层上建立了一条数据交换的消息路由。用户将数据发送到平台上后，由交换中枢将数据转发到相应的出口。平台确保在通信各方之间高效、可靠的进行消息转发。

➤ 高扩展性

可以预见，随着业务类型的扩展和接入用户数量的增多，平台中要传送的数据量会日益增加。因此，FDEP 的核心规划成一个可以扩充的交换集群，这些交换节点以某种负载均衡策略，平均地分担用户的应用请求。当交换的消息数量增大时，可以通过增加 FDEP 的核心交换部件的数目来扩展其处理能力。

FDEP 的接入客户端也应具备负载均衡和冗余的功能，用户可以配置多个接入客户端同时使用。

➤ 高可靠性和容错能力

在网络层面和应用软硬件层面，都要考虑容错能力。网络关键部件采用热备，核心交换节点之间相互冗余，接入客户端也可构成冗余结构，客户连接要可以自动切换。

➤ 确保安全

在网络方面，所有接入都要经过严密的防火墙过滤措施，网络内部应有仔细设计的路由控制、端口控制、访问控制列表、入侵检测机制等，用户只能在网内访问经过许可的路径。网络内禁止所有不需要的协议，进一步减少安全风险。

在应用层面，平台对每个用户进行身份认证，确保信息来自合法用户，其目的用户也是合法的。在数据交换中，采用高强度的加密算法保证数据安全。

3 技术架构

3.1 整体架构

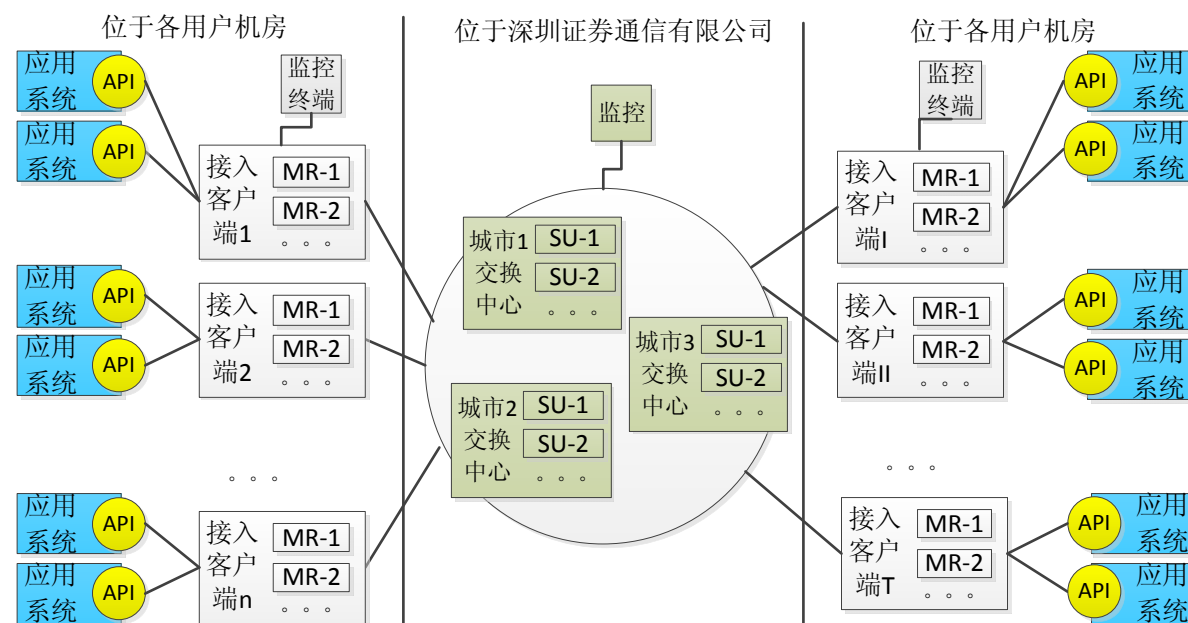


图2 FDEP 整体架构

从应用的角度看，FDEP 主要由以下几个部分组成：

交换中枢（FDSH）：位于深圳通端的交换中枢由多个城市交换中心组成，多个城市节点同时工作，并且互为备份。每一个城市的交换中枢都由多个交换单元（FDSU）组成，每一个交换单元都具有相同的数据转发和数据处理功能。这些交换单元形成多个城市节点集群，以某种负载均衡策略，平均地分担用户的应用请求。如果某个节点出现故障，其他节点将接管该节点的服务，从而实现容错功能，使得同一个城市的交换单元的稳定性和可靠性有很好的保证。交换中枢多城市分布式部署的特点，使得在某一个城市发生灾难时，其它城市节点将接替灾难城市节点继续为用户提供服务，整个系统的可靠性得以提高。目前在 FDEP V4 中，交换中枢的整体交换性能不低于 20 万个包/秒（单个包的大小为 1KB 的条件下）。

接入客户端（FDAP）：FDEP 提供专用的接入客户端放置在用户处，负责维持用户和交换中枢间安全的连接。为了保证冗余备份和负载分担，接入客户端一般部署在两台或多台计算机上。目前在 FDEP V4 中，单个接入客户端的交

换性能不低于 5000 个包/秒（单个包的大小为 1KB 的条件下）。

客户端 API (FDEAPI)：接入客户端提供一组简便易用的应用开发接口 (FDEAPI)，供用户的业务系统与接入客户端进行通信。目前在 FDEP V4 中，如果采用 API 到 FDAP 上轮询取包的方式，则单个 API 的交换性能不低于 500 个包/秒；如果采用 FDAP 根据注册接收条件主动推送包到 API 的方式，则单个 API 的交换性能不低于 5000 个包/秒（皆指单个包的大小为 1KB 的条件下）。

监控终端：提供金融数据交换平台的中央集中监控和配置维护功能。

3.2 网络接入

3.2.1 FDEP接入方式

金融数据交换平台利用成熟的深圳证券通信网作为主要的底层网络设施，同时也接受其他开放的接入方式，如专线直接接入、拨号线路等。各证券公司、商业银行、基金公司和期货公司之间只需一条线路接入该平台即可从事各种金融合作业务，从而实现通信和业务上的“一点接入”。用户可根据自身需要选择合适的接入方式，也可同时申请多种接入方式，保有多种备份手段。

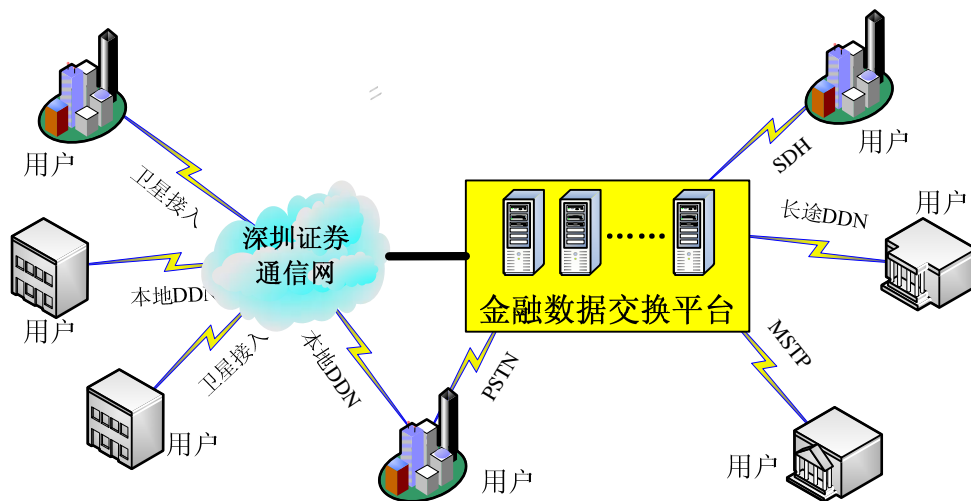


图3 FDEP 接入示意图

深圳证券通信网自身也支持多种方式的接入，比如双向宽带卫星、DDN、SDH 等。各种接入手段为金融数据交换平台提供了灵活广泛的通信支持。

3.2.2 深圳证券通信网

深圳证券通信网是深圳证券交易所惟一授权与其连接的专业证券通信网，肩负着深圳证券交易所、中国结算公司深圳分公司、证券公司、基金管理公司、商业银行及证券信息公司之间的证券发行、交易、开户、结算、行情发布、多媒体信息传输等各种证券通信任务。具有安全性高、功能完善、权威性强、覆盖域广等显著特点。

深圳证券通信网由深圳证券卫星通信网和深圳证券地面通信网两部分组成。

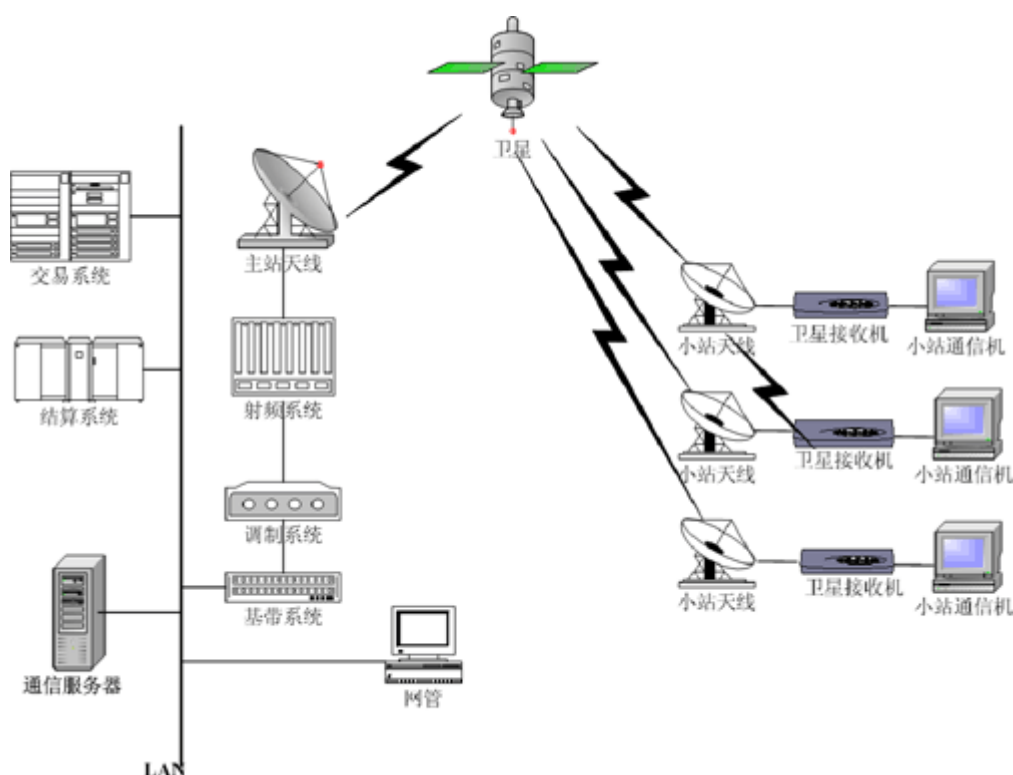


图4 深圳证券卫星网示意图

深圳证券卫星通信网是采用美国 Hughes 公司和 ViaSat 公司设备搭建的卫星通信系统，它以深圳证券通信中心为中心主站，分布在全国各地的证券公司营业网点以及其他机构网点为远端小站，构成星状网络结构。目前深圳证券通信网的远端小站超过 3000 个。

地面网骨干节点网络示意图

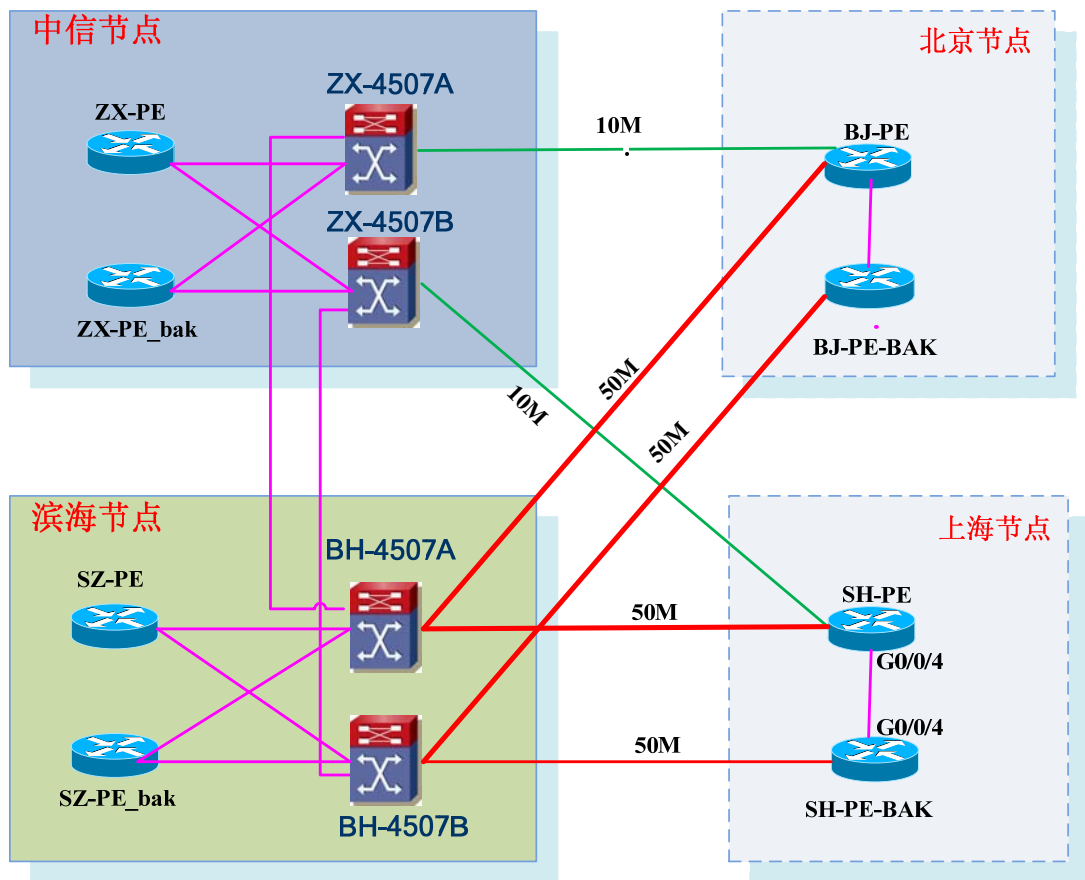


图5 深圳证券地面网拓扑

深圳证券通信公司地面通信网络（简称地面网）是一张覆盖全国、功能强大、安全高效的证券通信专网，具有高可用、高安全、低时延的特性。地面网包含深圳滨海、深圳中信、上海和北京四大节点，支持电信、联通、移动的 SDH 和 MSTP 线路接入。目前地面网的接入总线路超过 1100 条。

从网络物理结构上，地面网可划分为核心层、分布层、接入层三个层次。核心层包括核心交换机和骨干互联路由器，进行高速的数据传输，核心层设备均有双机热备，能实现故障自动切换；分布层主要包括用户接入 PE 路由器。在该路由器上进行访问控制、路由控制等，分布层设备均有双机温备，能实现故障切换；接入层主要包括用户接入 CE 路由器，在该路由器上进行地址转换、路由隔离等。

近年来深圳证券通信网的网络性能、可靠性、效率大大提高，管理水平上了一个新台阶。

(1) 处理能力大幅增强。2011 年，深证通信系统地面网接入带宽 1879Mbps，卫星租用带宽 36.7MHz，充分满足深圳证券市场的需求。

(2) 系统可靠性大幅提升。从只有双向卫星到“地地天”互备，通信系统可靠性大于 99.999%。目前“地地天”互备模式的系统故障自动切换时间约为 30 秒，同时，深证通还建设了灾备机房，实施了实时灾备项目。

(3) 通信服务系统功能不断完善。提供证券交易、结算、行情通信服务，也支持三方存管、数据存管、银证期互联等业务通信服务，有效提高了网络利用率。

(4) 信息管理能力日益增强。实施了 ISO27001、ISO20000、等级保护、CMMI 等管理体系，研发管理和 IT 服务管理能力很好地支持了证券业务发展。

3.3 交换中枢（FDSH）

FDEP 的交换中枢 FDSH 是面向用户的消息转发中间件。它为 FDEP 的参与者比如券商、银行、基金公司、期货公司之间的信息交换提供了灵活方便的支撑平台。在 FDEP 系统中，交换中枢承担着消息调度员的角色。其主要功能是在接入系统的各用户间进行安全、高效的通信，包括消息的发送和接收、负载均衡、可靠传输等。

3.3.1 运行环境

交换中枢 FDSH 由部署于多个城市的多个交换单元 FDSU 构成，每个交换单元运行在如下软硬件环境中：

硬件：高性能 PC 服务器或者刀片式服务器。

操作系统：RedHat Enterprise Linux。

为了具备冗余备份的能力，每一个城市交换中心的交换中枢至少应该包含 2 个交换单元。

3.3.2 交换单元之间的连接

交换中枢的各交换单元之间两两建立全连接，即每个交换单元都和其他交换单元直接建立 TCP 连接。

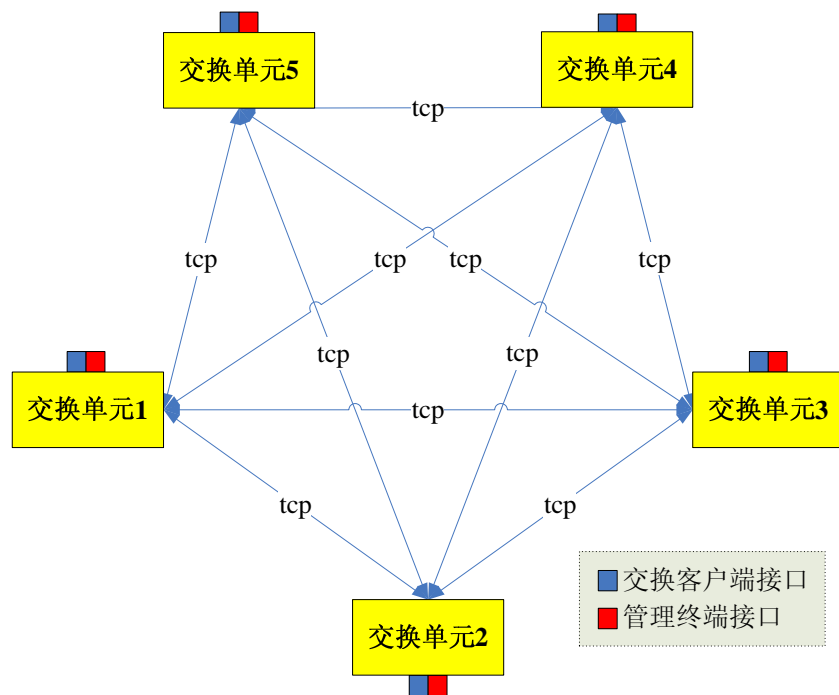


图6 交换单元之间的连接

物理上，交换单元之间的连接采用单独的网络以提高内部通信效率。如果交换单元采用普通 PC 服务器，其间用单独的网卡、独立的交换机（或者 VLAN）连接；如果交换单元采用刀片式服务器，其间的连接将直接采用刀片式服务器的高速背板连接。

3.3.3 负载均衡

接入客户端与交换中枢建立连接时，会与当前最空闲的交换单元连接，其具体过程可由如下的客户端注册流程表示。

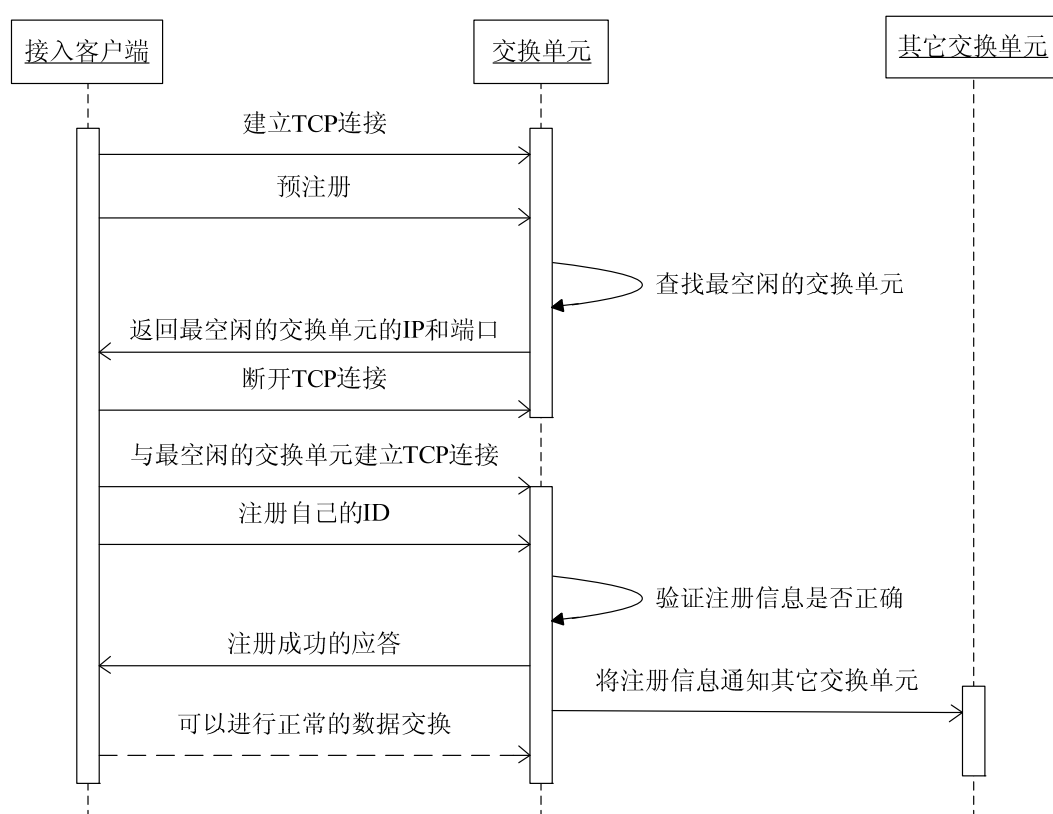


图7 接入客户端注册流程

交换单元的繁忙程度与其空闲内存、CPU 繁忙度、连接客户端数目相关。系统由这些因素，经特定算法，可以得出一个反映交换单元繁忙程度的数值。通过分别计算各个交换单元的繁忙程度，然后进行比较，可得出最空闲的交换单元。

各个交换单元之间会定时交换各自的繁忙程度信息。当连接的客户端数目改变时，会立即交换各自的繁忙程度信息。

进行正常的数据包交换的过程中，接入客户端与交换单元之间的连接一般不会中断，如果意外断开，接入客户端会通过发起新的注册流程自动重连交换单元。

3.4 监控系统

监控终端提供金融数据交换平台的监控功能，它实时监视 FDEP 的运行情况，并提供可输出的监控数据；允许操作员通过菜单或交互式界面对系统进行配置、管理、报表输出、节点管理等；提供集中式的中央管理机制。

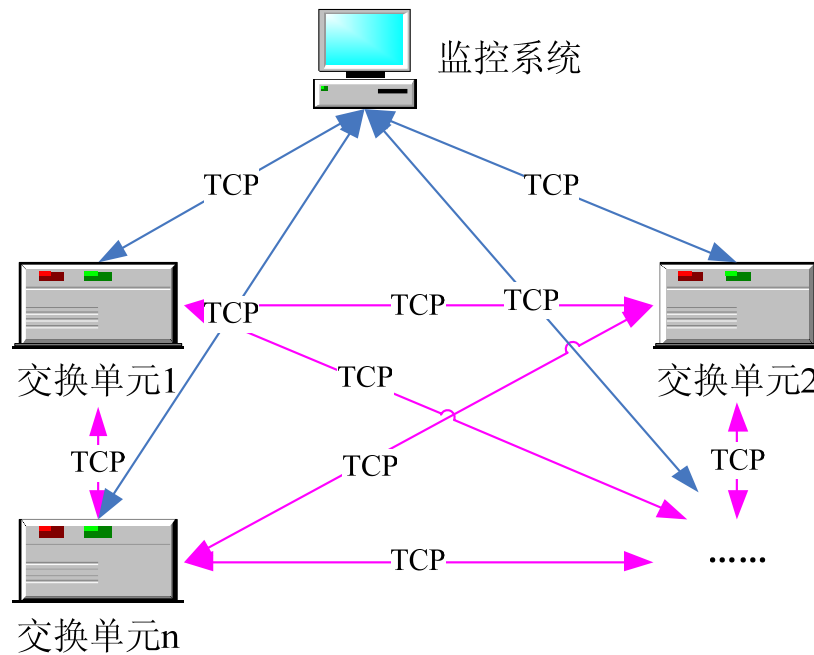


图8 管理终端连接运行方式

监控系统与所有交换单元相连，同时监视所有交换单元的信息。监控系统运行于深圳证券通信有限公司。

3.5 接入客户端（FDAP）

每个用户处的接入客户端 FDAP 由两个或更多个的金融消息路由器 FDMR 组成，FDMR 负责和交换中枢安全可靠地交换消息。单个 FDMR 也可以完成 FDAP 所需全部功能，使用多个 FDMR 是为了冗余备份和负载分担。

FDMR 的运行环境如下：

硬件：普通 PC 机。

操作系统：可运行于以下三种操作系统，分别是 Microsoft Windows Server 2003（32 位）、Microsoft Windows Server 2008（64 位）、Redhat Enterprise Linux6（64 位）。

一般建议用户处部署至少两台 FDMR，两台 FDMR 相互热备和负载均衡。

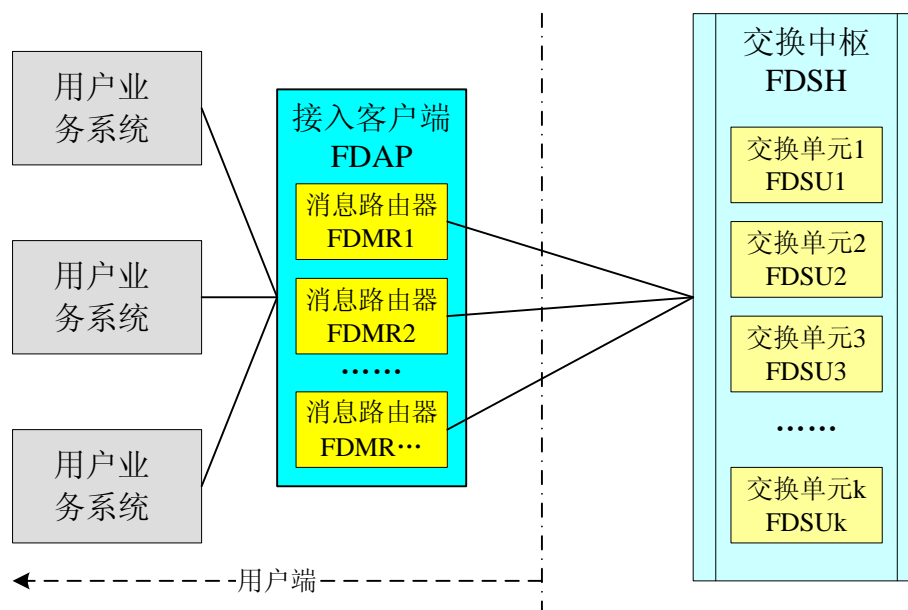


图9 接入客户端构成及连接示意

FDMR 负载分担和均衡的原理与交换中枢中 FDSU 负载均衡的原理类似。

3.6 客户端接口（FDEAPI）

FDEAPI 是一组提供给用户调用的 C 语言的应用程序编程接口，用户可以调用该 API 开发，实现与金融数据交换平台进行数据交换。FDEAPI 可以完成通信的自动连接、发送消息包、接收消息包、加密压缩等功能，应用程序可以用 FDEAPI 与金融数据交换平台的接入客户端实现交互。

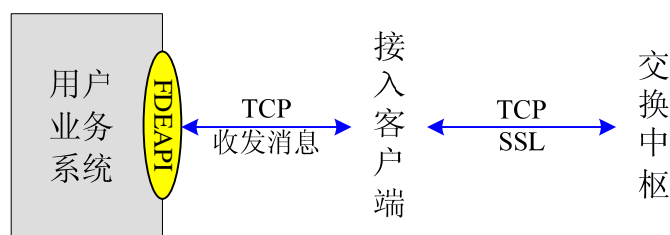


图10 FDEAPI 应用方式

用户业务系统与接入客户端 FDAP 之间的交互操作不多，主要是发送一个业务消息给 FDEP 交换中枢，并通过它转发给其他用户，或者是从消息中枢获取属于该用户的消息。FDEAPI 提供了如下 13 个函数供用户操作。

表1 FDEAPI 主要接口函数

序号	函数名称	函数功能	备注
1	MrInit	初始化, 获取相关资源, 并尝试与接入客户端 FDAP 建立连接。	
2	MrInit2	初始化, 获取相关资源, 并尝试与接入客户端 FDAP 建立连接(多线程方式回调)。	
3	MrRegRecvCondition	指定条件由 FDAP 推送消息包给 API。使用推送的方式, 能显著地提高 API 收包的性能。	
4	MrIsLinkOK	查看并判断当前与接入客户端 FDAP 的连接是否正常。	
5	MrCreatePkgID	生成数据包标识。	
6	MrSend	通过 FDAP 向消息中枢发送消息, 请求转发。	
7	MrReceive1	以方式 1 接收消息中枢转发来的消息。	
8	MrReceive1_FreeBuf	释放 MrReceive1 函数调用中分配的内存。	
9	MrBrowse	查看本用户的下一个可接收数据包。	
10	MrReceive2	以方式 2 接收消息中枢转发来的消息。	
11	MrReceive3	以方式 3 接收消息中枢转发来的消息。	
12	MrDestroy	断开与 FDAP 的连接, 释放相关资源。	
13	MrGetVersion	取得该 API 的版本号。	

FDEAPI 中的函数是线程安全的（注意由 MrInit 生成的 Handle 不能在进程 fork 后继续使用），用户可以根据需要生成多个与接入客户端 FDAP 连接的线程，同时与 FDEP 进行数据交换，以提高交换性能。关于上述函数的具体使用方式以及参数说明请参考《FDEAPI 用户手册》。

FDEAPI 使用环境及提供方式：

Windows 平台：Windows 2003(32 位)/2008（64 位），动态链接库（DLL）方式提供。

AIX 平台：AIX5.1(32 位)/ AIX5.3(32/64 位)，动态链接库方式提供。

HP-UX 平台：HP-UX(32 位或 64 位)，动态链接库方式提供。

其他平台：可根据用户具体环境定制。

3.7 金融信息交换协议（FDXP）

FDXP 是指 FDEP 中用于金融业务数据交换的协议。为了具有广泛的适应性

和良好的扩展性，FDEP 中的业务数据交换必须采用行业的、国家的或国际的标准协议。

应用于第三方存管业务和银期转帐业务时，FDXP 采标中国人民银行发布的《证券期货业与银行间业务数据交换消息体结构和设计规则》。该协议主要参考了 ISO15022 XML (ISO15022 2nd) 以及 ISO20022 标准，采用市场流行的 XML 格式作为数据表示形式。XML 使用标记来表达内容和传输信息，具备良好的可读性。利用 XML，用户可以自己定义任意复杂的结构。特别的，可以根据需要任意地扩展，而且这种扩展机制是标准的。对于跨平台的数据交换和存储而言，XML 是一个非常理想的方案。

用户可以采用 FDXP，依托 FDEP，实现现有的银证业务、基金直销和银期转账业务的往来。可以预见金融行业的业务会越来越多，存在一个统一的业务协议和基础平台，会对以后业务的快速发展起到良好的促进作用。

3.8 安全支持

3.8.1 网络安全

用户接入金融数据交换平台，无论是通过深圳证券通信网接入还是直连专线或者 InternetVPN 接入，都要经过严密的防火墙才能到达交换中枢。所有网络连接都必须经过仔细设计的路由控制、端口控制、访问控制列表、入侵检测机制等，用户只能访问指定的服务器和端口。在所有网络连接上，禁止不需要的网络协议。

3.8.2 应用系统安全

金融数据交换平台采用标准的 PKI 安全认证体系，提供点到点，端到端的加密认证机制。深圳证券通信 CA (SSCCA) 是金融数据交换平台的标准 CA，它给平台的接入用户颁发证书，证书存放在 USB 令牌中，用于用户连接交换中枢时的身份认证。在消息发送与转发通信过程中，将采用 SSL 和其他高强度高速度加密方法以兼顾安全和及时。

各大银行都已经建立了自己的 CA 安全认证体系，并通过自己的 CA 服务器颁发证书给相关用户。考虑到这一点，为了提高用户身份认证的可用性，FDEP 也接受协议认可的其他 CA 颁发的用户证书，从而实现对多 CA 体系的支持。

这样，FDEP 的应用安全体系可以用下图来表示。

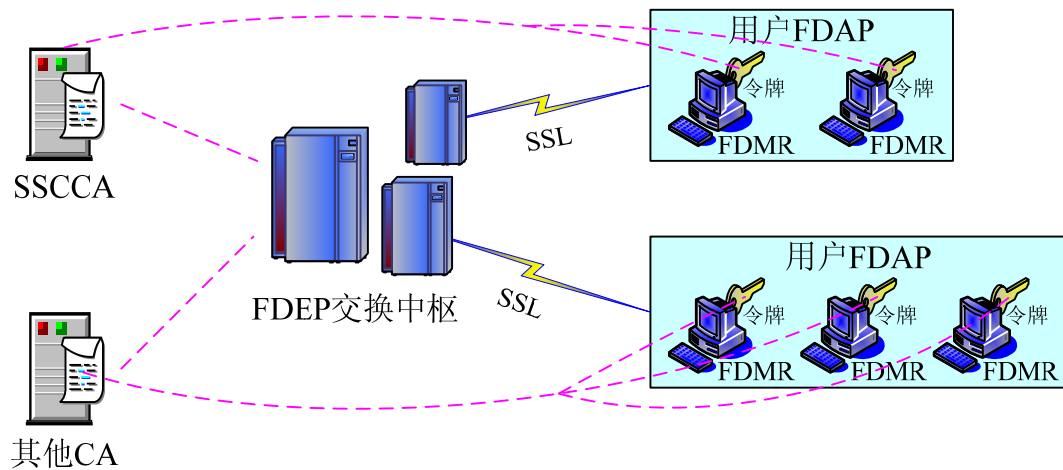


图11 FDEP 应用系统安全

4 平台运维

金融数据交换平台的主交换中枢放置在深圳证券通信中心，另根据需要将设置一个到多个异地容灾交换中枢。平台的运维由深圳证券通信公司负责，深圳证券通信公司承诺给予金融数据交换平台与交易结算通信系统相同的运维管理保障级别。

深圳证券通信有限公司从成立之初就一直肩负着深圳证券市场的网络建设与运行维护，十多年来积累了丰富的运营经验，形成了成熟、完备的用户服务体系。公司拥有一支高素质、技术全面的计算机、通信专业人才队伍，技术实力十分雄厚，多年来自主研发开发了一系列先进的行业通信专用软件，为证券市场、基金公司，期货公司等通信的安全、高效、实时、畅通提供了可靠的技术保障。公司在安全运行与维护方面的优势体现在：

➤ 安全的运行环境

深圳证券通信中心建有非常先进的主机及网络通信机房，深圳证券通信网及各应用系统具备非常强的抗风险能力。除安装防火墙和采取多种备份手段外，还启用机房大屏监控系统，加强对系统运行的实时监控，并实施机房安全保密制度，把通信服务器的安全级别升到 C2 级，在机房操作上实施分级管理，以有效杜绝人为操作失误，以确保应用系统及通信数据的安全。

➤ 实时的系统监控

深圳证券通信中心对通信网络和应用系统都有完备的实时监控。在网络运维

方面，采用一点监控多点维护的方式，由高性能的、专业化的地面/卫星通信网管系统对整个网络进行 7×24 小时的监控，可以监控到用户端，全网内的任一节点一旦发生故障可以在 30 秒钟以内发现以便及时排除。在应用系统监控方面，完善的运行监控系统可以实时监控任何一台服务器的 CPU、内存等资源利用情况以及应用系统的运行情况，对应用系统和主机出现的任何故障都可以及时在机房监控大屏和各监控终端上报警。

➤ 迅速的故障处理

深圳证券通信公司在故障处理方面已经建立了完善的全国范围的维护保障体系，拥有故障受理、排障服务、定期巡检、服务回访等完整的系统维护流程。同时在全国范围内联合多家代理公司，提供最为及时和高质量的保障服务。作为战略合作伙伴的中国电信、中国网通、中国联通明确承诺对深圳证券通信公司地面通信网在线路维护方面给予最高级别的保障。同时为了进一步引入竞争，提高服务质量，已经形成了多电信服务供应商的合作模式。

➤ 及时的沟通联系

深圳证券通信中心实行 7×24 小时值班制度，中心机房可同时接听多路用户电话，保证用户在任何时候的咨询都可以得到及时周到的服务。

5 典型应用示例

金融数据交换平台可以应用于各类业务，如三方存管、基金直销、银期转账等。尤为重要的是，金融数据交换平台可以有力地支撑这些业务，但并不会限定业务的具体模式。即无论用户的业务模式有多大差别，都可以共同使用同一个金融数据交换平台。

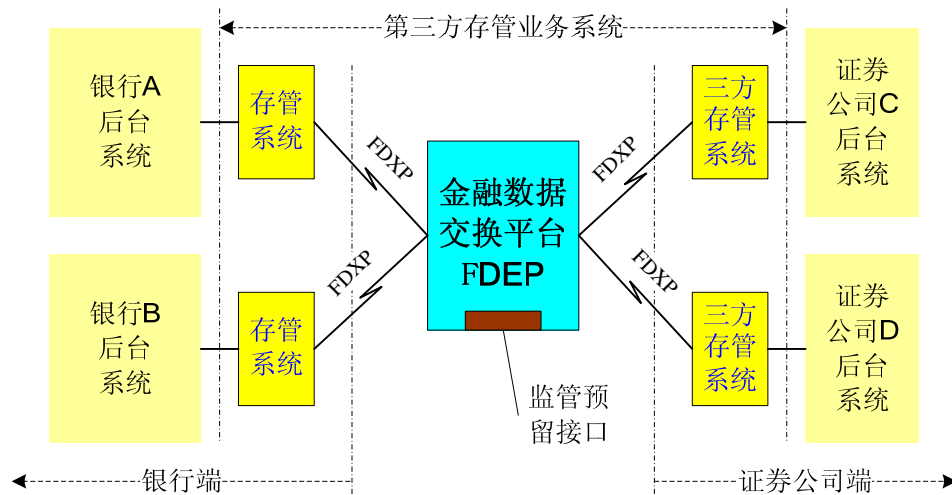


图12 FDEP 应用于三方存管业务

上图是 FDEP 应用于三方存管业务的示意。各证券公司和银行都使用标准协议 FDXP 接入 FDEP，协同完成客户交易结算资金第三方存管。无论是单银行模式，还是多银行模式，FDEP 提供的通信方式和业务接口都是统一的，业务的差异性是在业务系统(证券公司端的三方存管系统和银行端的存管系统)中实现的，而 FDEP 则把业务实现所需的技术支撑中共性的部分提取出来，并进一步标准化，提供了一个共用的系统，提高了这部分技术系统的可用性，并降低了综合成本。

深圳证券通信有限公司

2012 年 7 月