

广发证券爱学系统 IPv6 改造

—广发证券 IPv6 规模部署和应用案例

(广发证券供稿 广东局指导)

一、概述

为贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《推进互联网协议第六版(IPv6)规模部署行动计划》(以下简称《行动计划》)要求,加快推进基于 IPv6 的下一代互联网在金融行业规模部署、促进互联网演进升级与金融领域的融合创新,结合金融行业实际,中国人民银行、中国银行保险监督管理委员会、中国证券监督管理委员会共同印发了《关于金融行业贯彻〈推进互联网协议第六版(IPv6)规模部署行动计划〉的实施意见》(银发[2018]343号)(以下简称《实施意见》)。

根据《实施意见》中的实施步骤要求:截止 2019 年底,为 IPv6 改造的初期阶段;截止 2020 年底,为 IPv6 改造的规模推广阶段;自 2021 年起,为 IPv6 改造的持续建设阶段。

二、案例概述

(一) 背景

我司为 IPv6 改造行业示范三家券商(国泰君安、中信

证券、广发证券)之一,爱学系统是我司自主研发的,一款用于公司内部员工持续学习、交流协作、培训管理的培训学习平台。

系统核心的功能为课程中心,主要提供音频、视频、图文等多种形式的课程学习方式。另外还包括了专栏、文库、讲师库、分享圈、培训班等多个模块。



爱学系统 PC 及 APP 版界面

爱学系统支持员工通过互联网方式进行访问,无论在公司内部工作时间,还是出差外地、在家休息等碎片化时间,都能随时随地直接访问。作为公司内部访问量最高的办公系统之一,超过半数员工每天通过访问和使用爱学系统,年人均在线学时时长超过 60 小时。

爱学系统 IPv6 改造工作是我司在规模部署阶段的应用案例。

（二）目标

广发证券爱学系统对标互联网优秀产品的理念进行打造，用先进的互联网化产品体验，引导员工充分利用碎片化时间不断提升，随时掌握最新的监管要求、产品信息、服务技巧，更好地为客户提供最优质的服务。

系统除了培训、学习等核心功能外，还为公司流程中心、机构 CRM、金钥匙客户服务、经纪人服务等实时线上服务功能提供培训相关数据接口支撑。

系统提供手机 APP 和 PC 浏览器两种访问渠道，支持 Windows、MacOS、Linux 桌面的主流浏览器，以及 Android 和 IOS 的主要版本操作系统。涉及的主要协议有 https、http 等。系统主要采用广发证券私有云部署的方式，系统架构较为复杂，特别是音视频课件等流媒体播放的场景比较特殊，因此 IPv6 改造方案需充分论证，稳健实施，确保系统安全稳定运行。

三、做法与经验

公司对 IPv6 改造工作高度重视，成立了 IPv6 改造领导小组和执行小组：公司首席信息官担任领导小组组长，统筹公司各部门和各子公司的专业力量；执行小组组织 IPv6 改造项目团队定期举行会议，分析决策 IPv6 改造中的技术

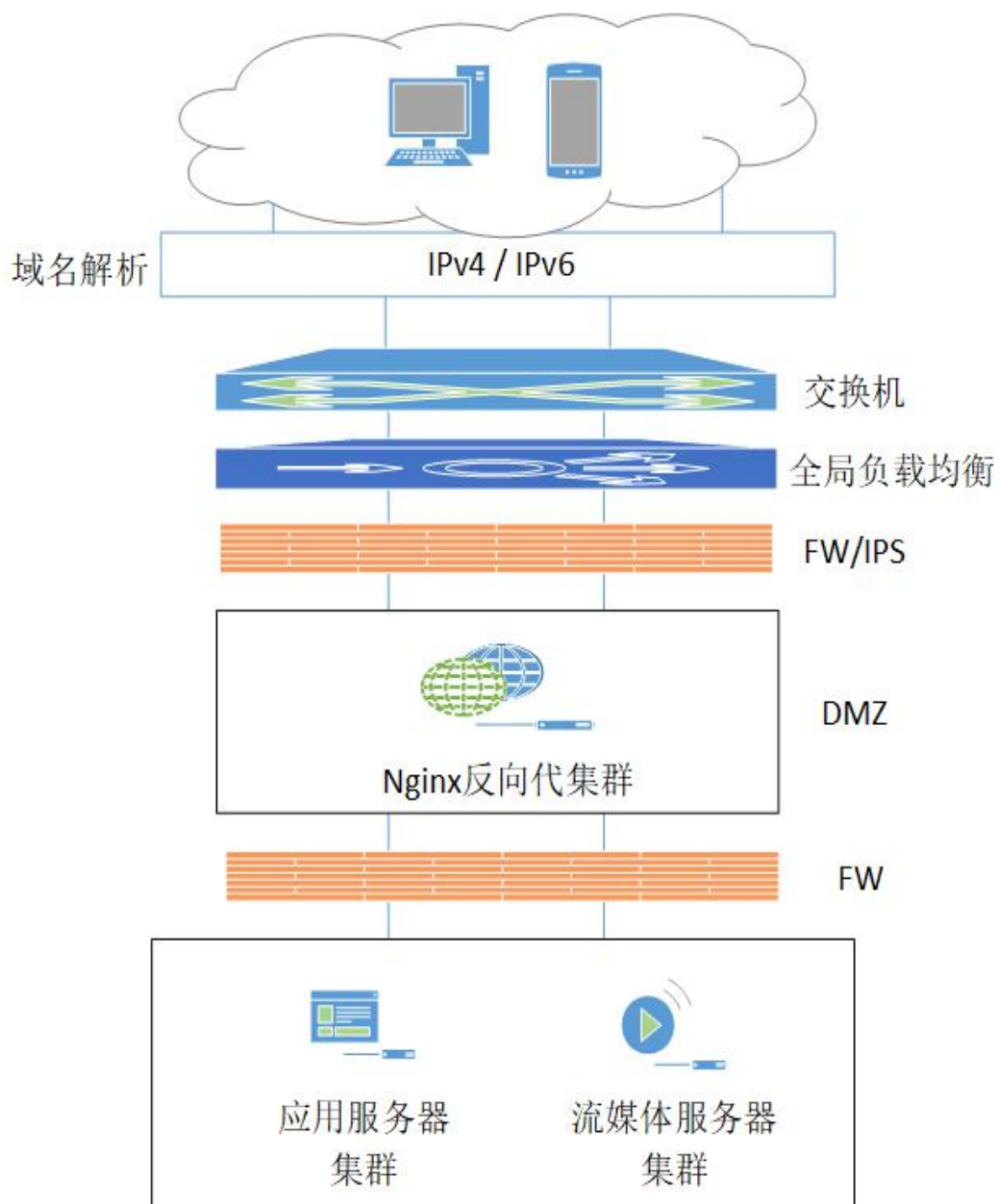
问题，责任和实施时间具体落实到人，积极稳妥地推动互联网协议第六版（IPv6）规模部署的相关工作。

IPv6 改造是一个系统工程，IPv6 改造项目团队统一协同网络、安全、系统、应用、产品、开发等多方对要改造的应用进行评估分析，共同实施改造任务，并向网络设备供应商、网络集成商、电信运营商、CDN 服务商、公有云服务商、DNS 服务商等就 IPv6 改造相关技术进行调研，了解基础设施及各服务提供商本身对 IPv6 的支持情况，做到对 IPv6 改造有一个细致的规划和把握。

项目团队全面梳理评估各改造应用，搭建各改造应用的测试环境，并在测试环境对 IPv6 改造的多种实施方案进行测试论证，最终确定生产环境改造方案，对我司应用的 IPv6 支持和改造，根据实践经验制定了 IPv6 的相关制度。

在 IPv6 的升级改造中，为了适应 IPv4 到 IPv6 的平稳过渡，服务器和客户端都采用 IPv6 双栈技术，客户端既可以连接 IPv4 服务器，又可以连接 IPv6 服务器，同时服务器也能同时接收 IPv6 和 IPv4 的连接。

通过将我司域名服务商的 cname 记录指向了我司的全局负载均衡，在我司的全局负载均衡上配置相应域名的 A 记录的解析。



爱学系统的 IPv6 改造经历了内部梳理、测试验证和正式启用三个阶段：

（一）内部梳理：

在实施改造前，重点对应用需要修改的功能点进行了梳理，梳理过程主要关注以下三点：

1.IP 地址：

① 是否对用户 IP 地址格式进行验证，如有则需要加入 IPv6 地址格式的正则表达式判断；

② 是否对 IP 地址有存库等保存操作，IPv6 地址长度长于 IPv4，有则需要评估相应字段的长度是否需要修改；

③ 是否需要对 IP 地址进行定位位置归属以及运营商归属，爱学系统的部分应用，特别是音视频播放的流媒体服务，需要根据客户 IP 地址的运营商归属进行相应的处理，需要调用相应的 IPv6 地址库。

2. 涉及域名

梳理系统涉及的所有域名和应用，爱学系统除了主域名 `ishare.gf.com.cn` 外，流媒体服务器还涉及多个的专用的域名，评估各域名和应用的关联关系，明确 IPv6 改造方案，分批进行改造，并实时更新各域名和应用的改造状态。

3. 外部链接。

梳理过程中重点关注应用是否需要引用或打开外部链接；外部链接是否支持 IPv6 解析；如果不支持解析，评估能否通过技术手段进行改写以支持 IPv6。

（二）测试验证：

对应用进行 IPv6 改造后，在测试环境中先验证 IPv6 的部署和迁移方案。测试包括单个域名、应用的测试和爱学系统的整体测试。

在 IPv6 改造工作中，搭建有效的 IPv6 测试环境进行测试验证是非常重要的一项工作，这里对我们实操可用的方

式进行总结。

1.网站类应用使用不同终端设备（电脑、平板、手机等），不同操作系统（WIN10、WIN8、WIN7、MAC OS、IOS、Android等），不同浏览器（Chrome、IE、firefox等）进行测试；APP应用使用不同操作系统（Android、IOS等）进行测试；

2.测试的IP使用环境包括：纯IPv4、纯IPv6和IPv4+IPv6混合；

3.测试线路包括：通过运营商IPv6线路、使用IPv6网络手机热点分享和使用启用IPv6的公有云主机等多种；

4.需要特别注意的是，在手机操作系统环境下，手机很可能只启用了IPv4或IPv6解析，测试过程中必须注意这种情况，并进行相对应的测试。

（三）正式启用：

在正式环境先启用IPv6地址但暂不发布域名，通过本地域名解析验证排除IPv6生产环境可能出现的问题后，再进行正式域名的IPv6地址解析发布，IPv6正式启用的同时开启应用监控，并定期组织应急演练。

四、成效与亮点

经过项目团队的努力，广发证券爱学系统如期完成IPv6的改造。广发证券爱学系统是我司完全自主研发的系统，IPv6改造也立足于自身技术力量，从系统改造、运维保障、网络安全工作同步规划、同步建设，确保了应用从

IPv4 向 IPv4/IPv6 双栈的平滑过渡。IPv6 改造过程根据我司实际情况，形成了适合我司网络现状的成熟技术方案。改造过程中及改造完成后，爱学系统始终安全稳定运行。

IPv6 技术是产业互联网的核心要素，是互联网技术产业生态的一次全面升级，IPv6 技术推动了物联网、5G、人工智能等各项新应用、新领域的创新，广发证券爱学系统的 IPv6 改造，是互联网新技术与证券行业金融科技的深度融合的一个案例。