

[电力市场]

基于APICloud的电力市场综合业务移动平台

文/内蒙古电力交易中心有限公司 张跃龙 高政南 温亚东 金耀杰 周飞航 刘康平

首先介绍了APICloud基本概念和主要特征。其次,从当前电力市场建设实际出发,分析了电力用户开展市场交易的业务场景,构建了电力市场综合业务移动平台的功能框架。最后,介绍了利用APICloud开发综合业务移动平台的实现方法,阐述了开发要点和实施效益。

随着我国电力体制改革的不断深入,电力市场开放程度不断提高,市场成员在市场交易中的参与度日益增大,特别是中小用户市场的开放,让越来越多的普通用户开始关注电力市场。因此,对电力市场综合业务移动平台产生了迫切的需求。

当前电力市场业务系统相关的研究与应用均是面向电脑客户端实现的。然而由于我国互联网快速发展,特别是近年来5G技术的试点建设,可以预见未来移动平台将成为市场综合业务平台重要的发展方向。为此,本文围绕电力市场综合业务需求,提出了一种基于APICloud的移动平台设计与实现方法。

APICloud基本概念和主要特征

APICloud是一款使用便捷的移动应用云服务开发产品,其核心特征在于“云端一体”。所谓“云端一体”是指该开发产品能够从“云”(即:开发后台)和“端”(即:用户终端)两维度提供技术支撑,而且在“云”和“端”两个层面,一套开发产品能够自适应移动端平台差异,提供满足iOS、Android等多个主流移动端系

统平台的使用程序。

具体来说,利用APICloud进行移动平台开发具有如下几个方面的优势。

1. 智能高效的数据服务

APICloud有别于传统的“固定式服务器+工作站”模式,所有的开发任务均在云平台实现,所需要的数据存储、统计和分析等数据服务功能需求均通过云端配置资源实现。依托于APICloud强大的云平台,任意开发人员均能便捷地享受到其智能高效的数据服务。

2. 灵活便捷的推送机制

移动平台端开发与电脑客户端开发最大的差别在于移动平台端开发面临更加复杂的移动端操作系统环境。具体来说,移动平台端开发必须适应多版本的Android平台、iOS平台、塞班平台和其他各种移动操作系统平台。如何实现开发程序对多平台的一次成型是移动平台端开发的重要任务。而借助于APICloud提供的强大的推送机制,开发人员只需要根据不同操作系统平台所要求的编译器,就能够将同一套开发程序自适应地推送至不同的操作系统端,从而大幅提升了开发效率和程序代码的可用性。

基金项目:内蒙古电力(集团)有限责任公司2016年科技项目

3. 多维度的程序管理

在程序管理方面, APICloud提供了强大的开发进程数据版本管理功能, 能够支持多开发人员多版本并行开发与数据程序管理。同时支持运行过程中, 对不同版本的程序无缝衔接转换, 从而避免用户使用过程中由于版本升级等原因对用户正常使用造成的不利影响。

4. 强大的统计分析功能

数据统计分析是APICloud的另一重要特征。在数据统计分析上, APICloud不仅能够提供面向客户的操作习惯统计分析, 从不同类型用户共性操作习惯或同一用户典型操作习惯等多维度进行统计分析; 而且能够提供面向程序开发者的数据统计分析, 例如用户最大并行使用率, 数据最大调用率, 单个进程最高使用率等, 以供开发人员有针对性地进行程序代码和系统功能的升级。

系统功能设计

系统功能设计是电力市场综合业务移动平台开发的基础条件。本节将首先提出移动平台的整体功能框架, 在此基础上逐一介绍每一功能层的主要功能定位以及各功能模块之间的数据交互和业务协同关系。

1. 功能框架

移动平台与电脑客户端存在较大的显示效果差异, 而且从客户实际使用层面出发, 电力市场用户对电脑客户端的需要和移动平台端也存在着显著差异。这几方面的不同直接决定了不能简单地将电脑客户端开发中使用的系统功能设计和界面设计照搬到移动平台端。具体来说, 在电力综合业务系统功能设计上, 移动平台与电脑客户端的差别及其影响包括如下三个层面。

1) 移动平台单屏显示能力弱于电脑客户端的客观现实决定了移动平台功能设计必须更加聚焦, 避免在同一界面上填充较多的信息。由于电脑客户端屏幕一般较大, 且能够通过屏幕滚动等操作模式实现单屏显示内容的延伸, 因此一般来说移动平台单屏显示能力弱于电脑客户端。这一实际情况要求移动平台功能设计必须更加聚焦, 每一个功能模块必须筛选出最重要的显示内容, 避免由于主次不分造成的显示数据爆炸。

2) 移动平台操作便捷性弱于电脑客户端的实际情况决定了移动平台功能设计上必须更加便捷, 避免复杂的操作模式。整体来说, 由于移动

平台操作便捷性上弱于电脑客户端, 主要原因在于电脑客户端的鼠标、滚轮等配套操作设备丰富了电脑客户端的操作模式。而移动平台设计上如果为了配置相近功能的操作按键, 则将进一步削弱其显示能力。这一实际情况要求移动平台功能设计必须考虑操作的便捷性, 避免复杂的操作。特别是对于iOS平台由于固定按键一般只有一个, 导致任一复杂操作均将对其显示内容产生影响。

3) 电力市场用户对移动平台功能以查询、分析为主的实际需求决定了功能设计上可以舍弃一些复杂的投标报价功能。从用户自身的需求来说, 移动平台与电脑客户端存在更加显著的差异。根据调研统计, 当前电力用户对移动平台的使用需求集中于查询、分析, 而对报价、出清等复杂操作项目无具体要求。这一特点说明综合业务系统移动平台可以舍弃或弱化一些用户需求较弱的复杂操作模块。

根据上述差异对比, 本文所提出的电力市场综合业务移动平台的功能框架如图1所示。整个移动平台功能框架包括三个层面十多项功能模块。

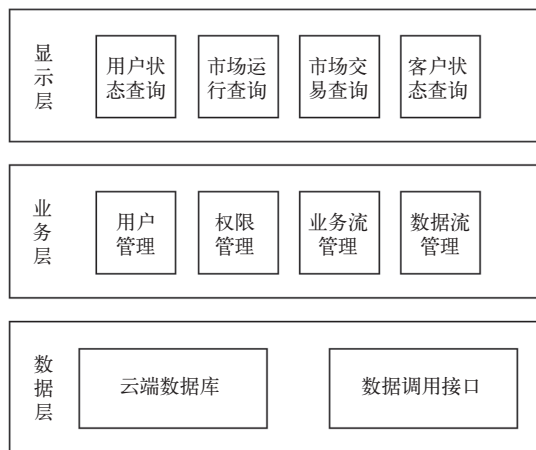


图1 系统功能框架

2. 数据层

数据层是整个系统功能框架的最底层, 该层部署于APICloud云端, 利用APICloud平台提供的数据库云, 实现数据存储与管理。为了提升云平台的数据存储与使用效率, APICloud平台拥有一套强大的数据存储与管理技术, 能够根据客户的需要将其不同类型的数据分门别类存储, 实现数据压缩率和数据调用效率之间的整体最大化。

根据APICloud提供的开发功能, 数据层可分为云端数据库和数据调用接口两个部分, 分别用于用户数据存储与管理和用户使用中数据调用。

3. 业务层

业务层是连接底层数据与用户移动平台数据显示的中间层，也是整个系统平台功能核心部分。考虑到整个移动平台实际上是建立在传统的电脑客户端平台基础上，两者在业务层是贯通的。因此在移动平台业务层设计上，更多的是提供对基本业务的管理，按照管理对象不同，该层可划分为用户管理、权限管理、业物流管理和数据流管理四大部分。

1) 用户管理，主要是对发电企业、直接交易大用户、售电公司和中小用户等进行管理，提供数据类型变更、市场注册、交易申请、交易备案和市场退出等全过程的用户管理功能。

2) 权限管理。是根据不同类型用户的个体差异，为不同类型用户配置权限。例如，为发电企业类型用户配置市场结构数据查阅权限，支持不同发电企业掌握当前用户侧交易主体数量、结构等基本数据。

3) 业务流管理。是从市场交易品种、交流流程角度出发，提供不同交易品种的全过程交易业务管理。其中典型的交易品种包括中长期电能交易、电力现货交易、调频辅助服务交易和调峰辅助服务交易等；交流流程主要包括交易信息发布、市场主体申报、市场出清、安全校核、市场交易结果公布、交易执行情况公布和计量结算情况公布等。

4) 数据流管理。是指从数据流程的角度对不同类型用户的数据进行整合管理的过程，包括基本数据、交易数据、出清数据、计量数据和结算数据等。

4. 显示层

显示层是移动平台的最前端，也是用户使用的终端。根据用户使用需求和移动平台的设计特点，该层在功能设计上主要提供用户状态查询、市场运行查询、市场交易查询和客户状态查询等功能。

1) 用户状态查询。是指用户能够对自身当前交易状态进行查询，并提供部分状态变更功能。例如发电企业能够查询自身当前对不同交易品种是否满足交易条件；用户能够提出其电力大用户、一般用户等类型状态进行变更申请等。

2) 市场运行查询。是指对市场历史交易运行情况进行查询分析。例如发电企业能够查询逐月中长期电能市场集中竞价出清价格变化曲线；

用户能够查询同类型用户的购电价格分布等。

3) 市场交易查询。是指用户能够对不同交易品种的交易组织开展情况与交易规则进行查阅。

4) 客户状态查询。是指发电企业对其涉及的电力用户运行情况或用户对其涉及的发电企业运行情况进行查阅，以便迅速掌握合作方运行基本面信息。

平台开发与应用效益

1. 软件系统开发

基于APICloud技术的移动平台开发上主要是采用JavaScript、Java与html5三者结合的开发语言与编译平台设计体系。通过APICloud提供的API脚本文件来调用各类云平台资源，并调用各模块功能；通过使用AJAX提供的jquery.js脚本文件来与服务器WebService接口交互，实现数据传输。

按照该软件开发要求，开发流程如图2所示。整体而言软件系统开发包括四个核心流程。

1) 基础模块开发。该阶段重点完成移动平台所需要的各种功能模块的开发，不仅包括在功能设计中所涉及的用户状态查询模块、市场运行查询模块、市场交易查询模块和客户状态查询模块，而且还包括地图类数据使用模块（即bMap）等配套模块。这里重点介绍一下bMap的开发要点，当前搜狗地图、高德地图等均提供了便捷的外部开发调用接口，开发者在相应的终端申请开发注册码后写入config.xml文件即可以开发调用。

2) 基于APICloud框架的系统实现。将上述编写完成的模块文件导入APICloud即可以通过平台提供的各类使用类库对其进行整合。通过调整功能模块间的数据交互关系和界面跳转逻辑，即能够生产整体业务开发程序。

3) 编译与发布。在该流程中，针对Android平台、iOS平台等不同的移动终端操作系统平台软件，需要有针对性地申请证书或开发许可，并将相应的数据证书导入，利用APICloud平台就可以将一套开发程序生成满足不同平台需要的安装程序包。其中较为复杂的iOS平台，当前苹果公司根据不同的用户需要提供了不同类型的开发者证书权限，在开发过程中，可根据实际需要申请相应的证书，并注意及时缴纳年费，避免证书过期。

4) 生成安装包。该开发程序在不同的平台证书认证后即能够自动生产相应的安装包，可通过

第三方平台或APICloud提供的下载链接自动下载安装。

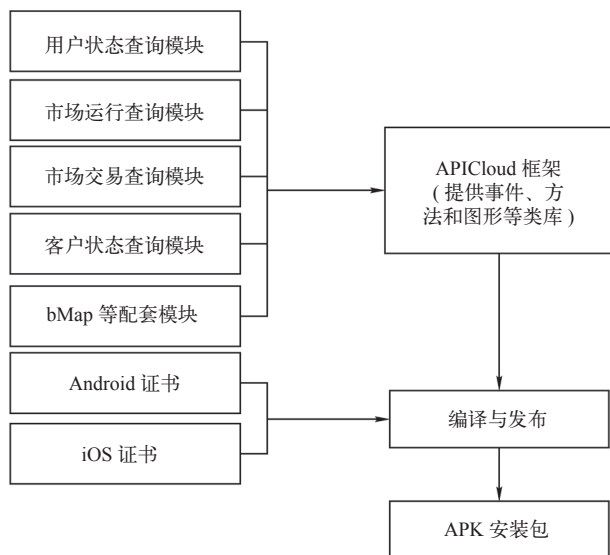


图2 软件开发流程

2. 应用效益

本文所提出的基于APICloud的电力市场综合业务移动平台已在蒙西电力市场得到了实际的应用实践。作为全国最早的电力体制改革试点地区，也是全国首批电力现货市场试点地区，蒙西电力市场的各项改革走在全国前列。

然而随着电力市场改革的不断深入，市场用户规模不断扩大，用户对市场交易信息及时查询、便捷分析的需求与日俱增。

通过本移动平台的开发与实践，实现了如下三方面效益：

1) 丰富了市场运营机构的信息发布途径与渠道。传统模式下，市场运营机构信息发布主要依赖与电脑终端，时效性相对较差，信息发布不及时的情况时有发生，而移动平台则有效地补充了信息发布机制。由于当前市场成员对移动互联网依赖性较强，信息发布及时性大幅提高。

2) 满足了用户及时便捷查询市场信息的使用需求。该平台充分满足了用户对数据信息随时、随地便捷查询的需求，降低了电话咨询等人工咨询方式的工作量，提高了工作效率。

3) 为市场监管机构提供了更加灵活的监管手段。在传统监管方法外，市场监管机构能够通过移动平台随时掌握市场运行情况，为监管及时性提供了便捷工具。

结束语

本文围绕电力市场成员对电力市场综合业务移动平台的使用需求，在APICloud平台基础上提出了一套面向移动平台的系统功能设计和开发设计，并介绍了该平台实际应用情况。

结合当前我国电力市场发展实际，后期可以考虑从显示界面设计、数据管理等方面开展深入研究，以进一步提升系统平台的实用性。EA

(收稿日期：2019.11.30)

(编辑：朱金凤)

(上接第45页)

结束语

10 kV配电室在电力供电系统中起到了保证用电质量和供电稳定的作用，它与电力系统中配电设备的正常运行密不可分，起着不可忽视的作用。10 kV配电室低压GGD柜的作用非常大，要选用符合生产规范标准的DW17万能断路器。选择合适的DW17万能断路器对电缆线路和用电设备进行保护，也可以保护电动机和

整流装置，免受过载、短路和欠电压等不正常情况的危害。低压DW17万能断路器的选型规范化有着重要的意义，DW17断路器稳定、安全的运行，极大地方便了电力系统的管理，企业的生产也可顺利进行，从而增加企业的经济收入。EA

(收稿日期：2019.06.26)

(编辑：朱金凤)