

分类号 _____

密级 _____

U D C _____

编号 _____

中 南 大 学

CENTRAL SOUTH UNIVERSITY

硕士学位论文

论文题目 多元化电子申报中数据交换的研究与实现

学科、专业 _____ 计算机技术

研究生姓名 _____ 曾寒秋

导师姓名及
专业技术职务 _____ 桂卫华 教授

摘要

推行多元化电子申报是税务机关优化纳税服务和提高征税效率的重要手段。数据交换是多元化电子申报运行的基础,只有通过高效、稳定、安全的数据交换,才能实现电子申报中多元化采集数据、实时处理银税业务、入库数据自动销号等功能。

本文以我省国税运行的多元化电子申报系统为背景,首先全面介绍了多元化电子申报,提出了数据交换的总体要求,描述了多元化电子申报的数据流,研究了数据交换的功能设计;其次确定了数据交换的设计原则,以 XML 为数据交换的基础, JAVA 语言为开发工具,从软件体系结构、网络设计和数据交换接口等方面对数据交换进行了设计;再次研究了 XML 在数据交换中的应用,实现了多元化电子申报数据交换中数据标准化、数据转化、数据传输等功能,在分析安全风险的基础上,实现了数据交换的安全体系;最后对多元化电子申报中的数据交换进行了测试,测试结果表明本文开发的数据交换完全达到了预期的目标。

数据交换采用了 XML 与 JAVA 技术,具有跨平台数据交换的优越性,能够灵活地进行异构系统的连接。研究工作为多元化电子申报中解决异构数据交换问题提供技术支持,也为解决其他信息共享问题提供参考。

关键词: 多元化, 电子申报, XML, 数据交换

ABSTRACT

To implement the Diversified Electric Declaring System is very important to improve the efficiency and service quality of taxation collection. And the date exchanging is the base for running the Diversified Electric Declaring System. Only through the efficient, steady and secure data exchanging, the Electric Declaring System's functions, such as, diversified data collection, real time data transaction in Tax-Bank Networking and automatic data registration can be realized.

Based on the Diversified Electric Declaring System launched by Hunan National Tax Bureau, the article firstly has an overall introduction to the Diversified Electric Declaring System. The basic requirements to data exchanging is set-up, the data stream of the Diversified Electric Declaring System is described and the function design of the data exchanging is studied by the article; Secondly, the design principles of data exchanging are established by the article, and XML is utilized as the platform and JAVA is utilized as the developing tool. The software system, the network structure and the interface for the data exchanging are developed accordingly; Then the application of XML in data exchanging is reviewed so that the functions of data standardization, data transformation, and data transfer in the Diversified Electric Declaring System are realized. And a secure data exchanging system is designed based on the risk analysis results; The final test for data exchanging in the Diversified Electric Declaring System is performed, and the results indicate the data exchanging system developed by this article are completely able to meet the prospective aim.

The data exchanging studied by this article utilizes XML and JAVA technology. So it has the advantage to exchange data across the platforms and the flexibility to connect the heterogeneous data sources. The article provides the technical support to resolve the data exchanging problem for the Diversified Electric Declaring System, And it's also a good reference to resolve other problems of information sharing.

KEYWORDS: Diversified , Electric Declaring, XML, data exchange

目 录

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	II
第一章 绪 论.....	1
1.1 推行多元化电子申报的背景	1
1.2 多元化电子申报数据交换研究的意义.....	2
1.3 国内外异构数据交换研究情况.....	2
1.4 本课题来源及研究内容与创新.....	3
1.5 论文组织结构.....	4
第二章 多元化电子申报介绍.....	5
2.1 系统建设目标	5
2.2 多元化电子申报业务流程	5
2.3 系统功能.....	7
2.3.1 纳税人端系统功能	7
2.3.2 税务端功能	7
2.4 多元化电子申报的优点	8
2.5 本章小结.....	10
第三章 多元化电子申报数据交换需求分析.....	11
3.1 数据交换的总体要求	11
3.2 系统数据流描述	12
3.2.1 业务处理数据流	12
3.2.2 不同申报方式的数据流描述	14
3.3 数据交换功能设计	15
3.4 本章小结.....	16
第四章 多元化电子申报数据交换设计.....	17
4.1 设计原则.....	17
4.2 开发相关技术	17
4.2.1 XML 技术.....	18
4.2.2 跨平台语言 JAVA	18
4.2.3 选择 XML 进行数据交换的优势.....	19
4.2.4 数据交换平台核心部件开发平台和开发工具	20
4.3 数据交换整体设计.....	21
4.3.1 数据交换设计思想	21
4.3.2 数据交换平台软件体系结构	22

4.3.3 数据交换网络设计	24
4.4 数据交换接口设计	26
4.4.1 税银体系结构	26
4.4.2 接口工作流程	27
4.4.3 接口数据结构	30
4.4.4 数据传输与通讯	32
4.5 本章小结	33
第五章 多元化电子申报数据交换的实现.....	34
5.1 XML 技术在数据交换中的应用.....	34
5.1.1 数据标准化	34
5.1.2 XML 文档解析技术.....	37
5.1.3 数据格式转化	39
5.1.4 XML 与数据库的转换.....	42
5.2 数据交换控制的实现.....	44
5.3 数据传输的实现.....	46
5.4 数据交换安全问题	47
5.4.1 数据交换安全分析	47
5.4.2 系统安全体系	49
5.4.3 XML 数据交换安全技术.....	50
5.5 本章小结.....	53
第六章 应用测试.....	54
6.1 用户界面	54
6.1.1 网络申报企业端电子申报数据传输界面	54
6.1.2 电子申报缴税系统统一管理平台运行实例	56
6.2 数据交换运行检验	56
6.3 本章小结.....	58
第七章 总结与展望.....	59
7.1 结论.....	59
7.2 工作展望.....	60
参考文献.....	61
致 谢.....	64
攻读学位期间主要的研究成果.....	65

第一章 绪 论

在当今世界经济全球化、信息网络化迅猛发展的形式下，大力推进税收信息化建设已成为提高税收管理水平的必经之路。在国家税务总局的指导下，经过多年努力，湖南省国税局的信息化建设在基础设施、业务应用开发、办公现代化等方面都取得了显著进步。税收信息化有力地促进了税收收入的稳定增长，大幅度地提高了税收管理的质量和水平，也推动了税务干部素质和依法治税水平迈上了新的台阶，已经成为税收工作的重要生产力。

1.1 推行多元化电子申报的背景

纳税申报是指纳税人、扣缴义务人按照税法规定期限就缴纳税款的有关事项向税务机关提出书面报告，是税收征收管理的一项重要制度。纳税人必须依照法律和税务机关规定期限和内容，按照核定的纳税申报方式，如实办理纳税申报，报送纳税申报表和有关资料。在传统方式下，一般由纳税人自己上门或委托税务代理中介机构到达税务机关办税服务场所报送纳税申报表及有关资料，其表现形式为直接申报、手工操作。除此之外，在征管幅员辽阔、纳税人分散、交通不便的地区，还采用了邮寄申报的方式，即纳税人在法定的纳税申报期内，按照税务机关规定的要求填写各类申报表和纳税资料后，使用统一规定的申报特快专递专用信封，到指定的邮政部门办理交寄手续，或者根据约定时间由邮递员上门收寄。以上方式的共同特征是申报缴税往返跑路、费时耗力。尤其是新征管模式运行以来，各地收缩撤并了一些征收机构，办税服务厅相对集中，征期内纳税人缴税时间相对集中，致使办税服务厅内经常出现纳税人排队缴税的现象。同时，征收手段落后、办税效率低下、纳税人缴税难、基层税务征收人员劳动强度大等问题也逐渐暴露出来。因此，从方便依法纳税，简化办税手续，提高税收征纳工作效率和质量，改进服务水平的需要出发，必须不断完善纳税人自我申报制度，其工作的着力点应放在探索纳税申报和缴库方式电子化改革之上。

多元化电子申报，是指纳税人利用电话机、计算机等多种手段，通过公用电话网或 Internet 网等多种方式，将电子化的申报数据传送至税务局，完成其申报纳税义务的申报方式。规模较小的纳税人用电话通过公用电话交换网（PSTN）将申报的内容传送到税务部门，规模较大的纳税人通过软件将需要申报的所有税种的申报表及基础信息形成电子数据，然后通过各种手段（软盘、IC 卡、MODEM 点对点、互联网）将电子数据传送到税务部门。税务部门采用统一的电子申报纳税平台接收纳税人的数据，然后根据纳税人提交的电子数据自动进行逻辑审核，

审核结果正确的办理申报处理，使用电子信息交换与有关银行进行连接，直接扣缴税款，国库部门通过银库联网进行税票自动销号。这样做可以加快申报处理速度，减少税务人员录入申报表的操作，达到降低征收成本、提高办事效率、提高服务质量的目的。

2005年4月1日，我国第一部“真正意义上的信息化法律”——《中华人民共和国电子签名法》正式实施，这部法律很好地解决了电子申报数据有效性的问题。这些年来社会各部门，特别是银行、国库、电信等单位的信息化得到迅速发展，国税部门大部分业务实现了信息化管理，这些都为银税联网、税库联网奠定了良好的基础。

1.2 多元化电子申报数据交换研究的意义

为实现多元化采集纳税人电子申报信息、实时划款和税票电子销号等业务，多元化电子申报需要解决纳税人、税务、银行及国库之间的电子信息交换的问题，主要体现在以下几个方面：

- 一、采集纳税人多种来源方式的电子申报信息，如电话申报、电子申报、介质申报等纳税人申报信息；
- 二、采集多类型申报数据，如一般纳税人增值税申报表、小规模纳税人增值税申报表、所得税申报表等；
- 三、提供与中国税收征管信息系统（以下简称 CTAIS）的接口，能将申报纳税数据传递给 CTAIS，接收 CTAIS 的纳税人基础信息；
- 四、提供适普性的银税联网接口标准，各商业银行可以根据接口标准开发税银接口；
- 五、满足与国库系统的数据交换要求；
- 六、满足数据交换的安全性、完整性、即时性、可扩展性等技术要求。

为解决数据交换问题，需要运用先进信息技术和网络技术，建立一个先进、高效、实用、可靠、安全的数据交换平台，通过数据的自动采集、实时处理与交换，为税款的征缴、入库、退库、更正、对帐等业务提供安全、准确、快捷的电子处理手段，为纳税人提供安全、准确、快捷的纳税服务，实现税款资金快速划缴、高效对帐、全程监控。

1.3 国内外异构数据交换研究情况

多元化电子申报数据交换问题，实质就是异构数据源的数据交换问题。异构数据源的数据交换技术是世界计算机技术的一个研究热点，本文研究的数据交换是在松散、分布的环境中对等交换的结构化^[1]和非结构化^[2]数据。目前，分布式

对象技术^[3]已经具有异构系统间对象互操作能力，但是实现代价高，要求必须具有 CORBA、DCOM 等平台环境，互操作的核心是数据互操作，现有的数据互操作是通过 ODBC 或专门的数据网关，需要进行一对一开发，开发工作量大，实现成本高，并且缺乏可维护性。

XML 语言具有良好的数据描述能力，能够支持不同系统间的数据的传递。XML 创立之初只是被当作一项基础技术，但其发展早已超出设计者原先的构想。不论是学术界还是商业界都将其视为下一代网络的基石。XML 现在已经成为一股不可抵挡的技术潮流。

现有的 XML 主要应用在四个方面：一是应用于具有不同格式数据源间的交互，实现数据集成；二是应用于大量运算负荷分布在客户端的情况，用户可以根据自己的需求选择和制作不同的应用程序以处理数据，而服务器只需发出同一个 XML 文件；三是应用于将同一数据以不同的形式表现出来；四是应用于网络代理对所取得的信息进行编辑、增减以适应个人用户的需要，形成具有个人特色的数据文件。XML 可以用在企业间的电子商务、知识管理、文档管理、实现企业间的数据集成和业务集成等领域。

企业之间的数据交换是 XML 的重点。因此，各公司的数据格式定义如果不规范化就无法通用。目前，以微软为主开发的 Biztalk Server 和民间团体 RosettaNet^[4]等都希望能针对各行业和领域制定可以广泛利用的标志，以减少定义 XML 的麻烦。

国内在 XML 技术上的研究主要集中在异构数据源的数据集成、数据交换格式的定义、XML 查询语言的研究、基于 XML 检索、XML 在应用系统中的辅助设计等方面。随着近两年 XML 标准的出现和日益成熟，它已成为各种复杂的异构数据的交换、集成得以实现的核心技术^[5]。

JAVA 是一个广泛使用的网络编程语言，它是一种新的计算概念。作为一种程序设计语言，它简单、面向对象、不依赖于机器的结构、具有可移植性、安全性、并且提供了并发的机制、具有很高的性能。具有其他程序设计语言所有的功能和特性。可移植性是 JAVA 最显著的特性，JAVA 语言能在执行码（二进制码）上兼容，这样以前所开发的软件就能运行在不同的机器上，只要所用的机器能提供 JAVA 语言解释器即可。

JAVA 和 XML 的组合可以很好地解决数据交换中应用环境的跨平台运行和异构数据库的数据交换等问题，而且具有很好的复用性、扩展性和安全性。

1.4 本课题来源及研究内容与创新

本课题是来自湖南省国税已经推行的电子申报、电子缴税和电话申报等应用

系统。通过对多元化电子申报的数据交换的设计和实现，对数据交换的机制、关键技术、安全等方面进行深入研究。本文以多元化电子申报中数据交换的需求分析为出发点，从设计思想、软件架构、网络结构等方面对数据交换进行整体设计，提出了一个基于 XML 数据交换的方案，并实现了安全、有效、稳定多元化电子申报的数据交换。

本文研究的创新在于：数据交换平台采用了目前迅速发展的 XML 技术，结合 JAVA 技术，具有跨平台数据交换的优越性，能够灵活的进行异构系统的连接。过去税务系统数据交换的研究主要是针对某个方面，而本文研究与开发的数据交换是具有适普性的。本文的研究工作可以为开发多元化电子申报系统中解决异构数据交换问题提供技术支持，也能为解决其他信息共享问题提供参考。

1.5 论文组织结构

本文将在多元化电子申报中的数据交换进行需求分析的基础上，对电子申报中数据交换进行设计，实现了电子申报中的数据交换，内容结构安排如下：

第一章节是前言，阐述多元化电子申报的背景及研究数据交换的意义，对本文的内容做简要介绍；

第二章节对多元化电子申报的整体功能、业务流程、运行优点等方面进行介绍；

第三章节对多元化电子申报中数据交换进行需求分析；

第四章节对多元化电子申报中数据交换进行设计；

第五章节实现多元化电子申报中的数据交换和安全保障；

第六章节对多元化电子申报数据交换进行应用测试；

第七章节是总结与展望，对本文所做研究工作进行总结，并展望了系统需进一步做的改进。

第二章 多元化电子申报介绍

推行多元化电子申报是税务机关优化纳税服务和提高征税效率的重要手段，能进一步简化办税手续，方便纳税人依法纳税。数据交换是多元化电子申报系统中核心功能之一，因此，对多元化电子申报数据交换进行研究时，要对多元化电子申报的建设目标、总体功能、推行优点等进行全面了解。

2.1 系统建设目标

多元化电子申报系统是一个基于纳税人、税务、银行和国库“四位一体”的，联网运行、实时在线处理业务的申报纳税系统。该系统建设目标是：为税务系统提供多元化的申报征收方式，实现与 CTAIS 的无缝连接，向 CTAIS 提供全面、详实的涉税监控电子信息；为纳税人提供方便、快捷、多样化的申报纳税手段（包括电话申报、银行网点申报和网上申报），向纳税人提供纳税宣传、咨询服务、投诉等多种服务；税务机关可以对纳税人进行多种手段的催报催缴（电话、E-mail）；使外部涉税信息集中于一个平台进行数据交换、处理，实现银行实时划款、入库信息电子销号。多元化电子申报系统必须是真正的统一平台，统一处理所有纳税人的申报信息，所以对所有的申报方式的处理应该是统一的，而不是两个或多个系统的叠加，这样系统在建设时可以一步到位，一次性建设全面的系统。

2.2 多元化电子申报业务流程

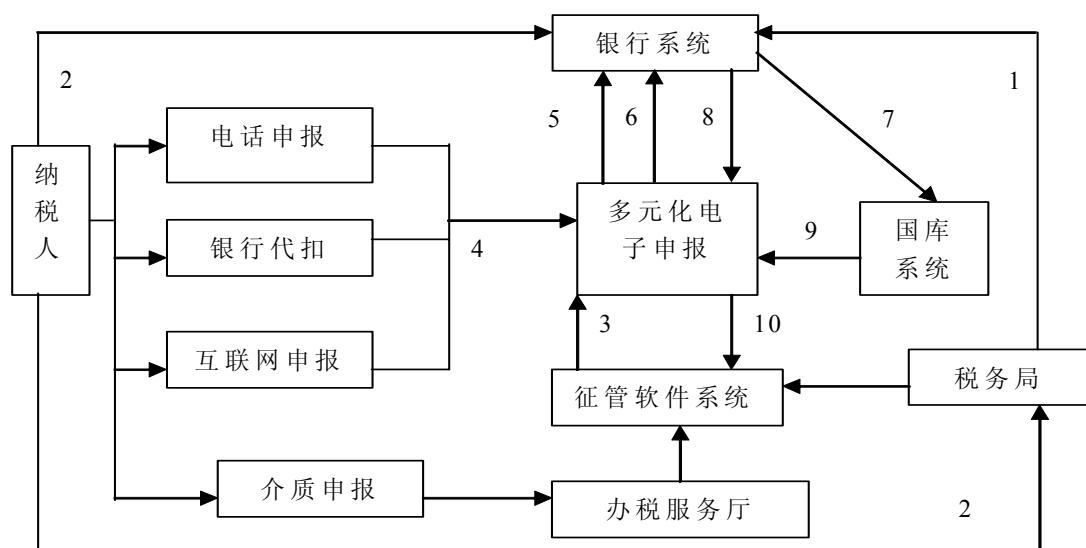


图 2-1 多元化电子申报业务流程示意图

多元化电子申报的业务流程如图 2-1 所示，业务流程描述如下：

- 1、税务局与各家银行签订委托代征税款协议书。
- 2、采用电子申报方式的纳税人与税务局、银行签订《电子申报缴税申请登记表》、《电子划缴税款三方协议书》。
- 3、每月征收期前将 CTAIS 中已经办理电子申报手续的纳税人的基础信息，审核后将纳税人登记信息、税种核定信息、定税信息等上传到电子申报系统中。
- 4、纳税人选择合适的方式进行电子申报纳税：
 - 1)、电话申报
纳税人拨打特服号，进入语音导航流程，在输入电脑编码和密码后，确认本月应纳税额后按照语音提示进行纳税申报。
 - 2)、银行网点申报
税务端平台组织生成纳税信息，通过税银网络发送到银行方，银行根据纳税人申报情况，接收纳税人交纳税款请求。
 - 3)、银行代扣
纳税人到开户银行办理银行代扣协议，获取银行协议号，然后登记纳税人银行帐号协议号数据。
 - 4) 互联网申报
在法定征收期限内，可以使用“网络电子申报客户端软件”直接上网办理申报纳税事宜，或者直接登录 WEB 服务器办理申报纳税事宜。
 - 5) 介质申报
对于不具备网上申报条件或者不需要网上申报的纳税人，在“网络电子申报客户端软件”中录入申报资料，生成上报数据包，通过软盘、IC 卡等移动存储介质将数据上报税局征收大厅。征收大厅接收上报数据，通过税务端接收系统进入申报征收平台，完成纳税流程。
- 5、在法定征收期限内，纳税人网络电子申报成功后，向银行发送划款指令，银行进行划款。
- 6、为保证税局、银行数据的一致性，避免因线路突然中断等原因造成税银数据不匹配，必须与银行每天进行对帐。由税务局发起请求，进行对帐。
- 7、在法定征收期限内，银行将《税收通用缴款书》第三至六联传至国库。
- 8、银行通过网络专线将划缴税款信息实时传送至税务端平台。
- 9、纳税人税款划解入库后，国库应实时将入库信息和税票反馈给税务端平台，进行销号处理。
- 10、电子申报税务端返回税款缴与销号信息到 CTAIS。

2.3 系统功能

多元化电子申报系统包括纳税人端和税务局端两个部分，它们分别具有不同的应用功能，其中纳税人端负责申报数据的采集和整理。税务端负责申报数据的接收审核和处理，包括电子申报受理平台、电话申报受理平台、电子申报处理平台和数据交换平台等部分。

2.3.1 纳税人端系统功能

- 1、税种的选择。提供对国税各税种的申报管理。
- 2、申报方式的选择。针对不同性质的纳税主体的实际条件，提供以下几种申报方式。

1)、电话申报。

纳税人使用普通的音频电话机进行报税。适用于规模较小、征收方式较简单的纳税人，例如采用双定征收方式的纳税人。

2)、银行网点申报。

多元化电子申系统提供税银服务，生成纳税人纳税信息，通过税银网络提交银行。纳税人直接到分布广泛的银行网点交纳税款。

3)、银行代扣。

依据税务局业务的需求，组织未申报的纳税人信息，根据税银协议，发送扣划税款请求及数据到银行。银行方依据扣划请求和数据，从纳税人帐户扣划税款，并且发送扣划结果到税务局方。

4)、计算机网络申报

纳税人通过计算机使用软件将需要申报的税种的申报表和基础信息形成电子数据，然后传递到税务机关。适用于征收方式较复杂、规模较大的纳税人。根据传递手段的不同又分为：软盘申报、IC 卡申报、MODEM 点对点申报和互联网（INTERNET）申报。纳税人、税务局可以根据自己的情况与税种搭配进行选择。

2.3.2 税务端功能

税务端是一个申报数据接受与处理平台，能适应纳税人的各种申报手段，以下是系统的主要功能：

1、与征管软件接口。

多元化电子申报系统征期前实现从征管系统数据库中将基础信息导入到中

心数据库中，在征期时将征管信息和征收信息导入到征管系统数据库中。

2、税银联网。

税局与各家银行之间根据税银联网协议进行数据交换，进行请求划款、冲正、撤销、查询税额等工作；进行税银对帐，保证税银双方帐务相符。

3、申报征收。

多元化电子申报系统实现与征管系统的无缝连接，与银行、国库的实时联网，实现多种申报方式的接收和税款征收。网上申报的纳税人使用申报软件或者WEB 页面填写申报资料，通过 INTERNET 网络将申报数据提交多元化电子申报系统。核心处理程序做征前审核，接收申报资料。资料完整、审核无误的申报被确认，提取其申报税额信息，发送划款请求到银行，划款成功，该纳税人即纳税完成。不通过网络报税且需要填报纳税资料的纳税人，在申报软件中填写申报资料，生成上报数据盘，上门申报纳税。通过电话申报纳税，纳税人拨通申报纳税特服电话，根据语音导航输入信息完成申报纳税。或者，直接向银行发送划款请求，以代扣的方式集中扣划纳税人应纳税款。

4、与电信接口。

对于基于电信的电话申报方式，多元化电子申报系统可以与电信局进行有机的结合，由电信系统负责与纳税人的交互。

5、催报催缴。

申报期结束后，本系统自动确定催报催缴名单。基于税务局的电话申报系统，可以由税务局直接发起进行催报催缴；基于电信的电话申报系统，可以将催报催缴名单按照规定的方法发给电信系统，由电信系统进行催报催缴。

7、对帐、冲正。

按要求定时或随时由银行业务处理系统和税务征管系统对用户缴纳税款的帐务信息进行核对处理。

8、国库联网。

税务局与国库建立网络连接，接收国库发来的规范的销号文件，然后进行销号工作。

9、认证（CA）。

如果纳税人采用互联网方式进行电子申报，则应进行第三方认证工作。在电子交易过程中，数据的安全、可靠传递，交易结果的不可抵赖是极其重要的前提保障。认证系统提供如这几个方面的服务：身份认证、数据加密、数字签名。

2.4 多元化电子申报的优点

网络建设和电子化管理是税收征管改革的重要保证，同时也是实现税收信息

化的关键。在新的征管模式下建立完善的计算机网络及应用电子化管理来统管各级征收管理部門的每一个工作环节是当务之急,而电子申报就可以充分体现税收征管的优越性,更好地适应新的征收管理模式,真正实现税收信息化管理,以下是多元化电子申报的优点:

- 一、从税务局角度来考虑,主要体现在以下几个方面:
- 1、电子申报是根据国家税务总局关于规范税收征管,提高征管质量,加快税收征管电子化进程的要求,全面推行电子申报的一项重要征管改革内容;
 - 2、电子申报是税收征管提高集中征收向信息化迈进的突破口,是税源高度集中的表现,是强化税收管理的必由之路。电子申报是一种让纳税人和税务征管人员免除繁重的体力劳动的电子申报服务系统;
 - 3、电子申报可以代替大量的手工操作,大大的减少一线电脑录入人员的工作量,减少了重复劳动,节省了大量的时间,降低了征纳双方办税成本;
 - 4、电子申报可以减轻办税服务场所的压力,降低征收成本,提高工作效率,把有限的人力转移到服务及稽查管理环节上;
 - 5、电子申报可为税务部门及时掌握税源及信息采集能力,实现资源共享,提高政府对社会经济活动的监控能力,在政府与企业之间建立一条新的快捷的信息交流通道;
 - 6、电子申报可加强税务机关在执法上的透明度,也可以营造一个公开、公正、高效的税收环境,更好地实现依法纳税;
 - 7、电子申报可以树立税务部门的良好社会形象,改善地方投资环境,对促进地方经济建设发展,特别是信息产业的发展起到积极的推进作用;
 - 8、电子申报为申报数据的处理建立了丰富的数据库,也为征收、管理、税政、稽查、计会统等环节提供了详实、可靠的数据源头,有利于税源监控、组织收入、强化稽查、提高服务质量和服务决策;
 - 9、电子申报可以促进征管软件的全面运用,并加快税务内部网络化建设步伐,有效促进征管现代化和办公自动化;
 - 10、电子申报可以避免“人情税”,有效减少征管随意性,有利于依法征收和廉政建设。

二、从纳税人角度来考虑,主要体现在以下几个方面:

- 1、电子申报可以消除纳税人自行上门排队等候申报的麻烦,同时,还可确保企业资料及时、准确地录入、大大减少纳税成本,提高办税效率;
- 2、电子申报可以让纳税人“足不出户”就可得到全自动、全方位的 24 小时纳税申报服务;
- 3、电子申报还可以节省申报成本,只要打一个电话或者鼠标点一点即可;

4、电子申报还特别为本地公司在异地设立的子公司或分公司提供远程申报纳税的方便，一方面可以减少交通、食、宿费用，另一方面又可以节省人力和物力，提高办事效率，同时还可以减轻报税负担；

5、电子申报还为个体双定户的纳税申报提供更简单的操作方便，个体双定户只要输入纳税人编码和税款所属期就可以完成申报工作。

2.5 本章小结

本章全面介绍了多元化电子申报的建设目标，详细描述了多元化电子申报系统整体业务处理流程，对多元化电子申报系统税务端、企业端的功能设计进行了介绍，从纳税人和税务局两个方面论述了多元化电子申报的优点。

第三章 多元化电子申报数据交换需求分析

多元化电子申报系统是依托于网络环境运行的，要实现各项电子申报的功能，必须提供高效、准确、及时与安全的数据交换。数据交换要符合多元化电子申报多元化采集数据、划缴税款、入库数据销号等业务流程，并且达到一定的技术标准。

3.1 数据交换的总体要求

多元化电子申报中数据交换需要提供满足业务需求的各种接口，提供数据交换的核心部件，要充分发挥现有的先进数据交换技术，采用统一规范数据格式进行数据的交换。具体要求分业务要求与技术要求两个方面。

一、数据交换的主要业务要求

1、满足多元化电子申报的业务需求，将各种申报数据集中于一个平台进行数据交换、处理。

2、实现与中国税收征管信息系统（CTAIS）的无缝连接，满足税收征收管理的业务要求。

3、充分考虑到将来全省国税系统与地税、工商、海关、财政等部门联网的业务要求。

4、满足国库管理的业务要求，遵守国库管理的业务流程。

5、满足多元化网上申报系统的税款解缴的要求，能对不同的银行进行实时划款。

6、支持数据交换流程控制与路由控制，使数据交换按照规则和流程运行。

二、多元化电子申报的数据交换，技术上要求

1、严格遵循国家税务总局关于信息化建设一体化的规范。

2、根据银税信息交换标准，系统能与不同银行交换数据，实现与银行的实时划款。

3、遵循国库数据交换的标准。

4、软件设计标准与征管系统软件一致，对征收管理系统软件已经提供的函数、数据表和接口要求复用，杜绝功能函数或存储数据冗余，破坏征收管理软件统一结构，减轻技术维护工作量。

5、不影响连接相关各个系统的升级。

6、满足连接各个系统统一的接口规范，采用 XML 接口。

7、数据在传输过程中要保证安全，要进行硬件加密和加押。

3.2 系统数据流描述

多元化电子申报数据交换平台连接了银行、税务、国库等部门，实现接受电子申报资料、划缴税款、税款入库、税银对帐等业务要遵循业务规程，对数据交换进行分析，就要了解多元化电子申报中各种业务处理的数据流向，这里就多元化电子申报的业务数据流向进行详细描述。

3.2.1 业务处理数据流

根据对电子纳税申报的业务分析以及对业务流程的描述，可以对多元化电子申报的数据流进行描述。图 3-1 就是整个多元化电子申报的数据流示意图：

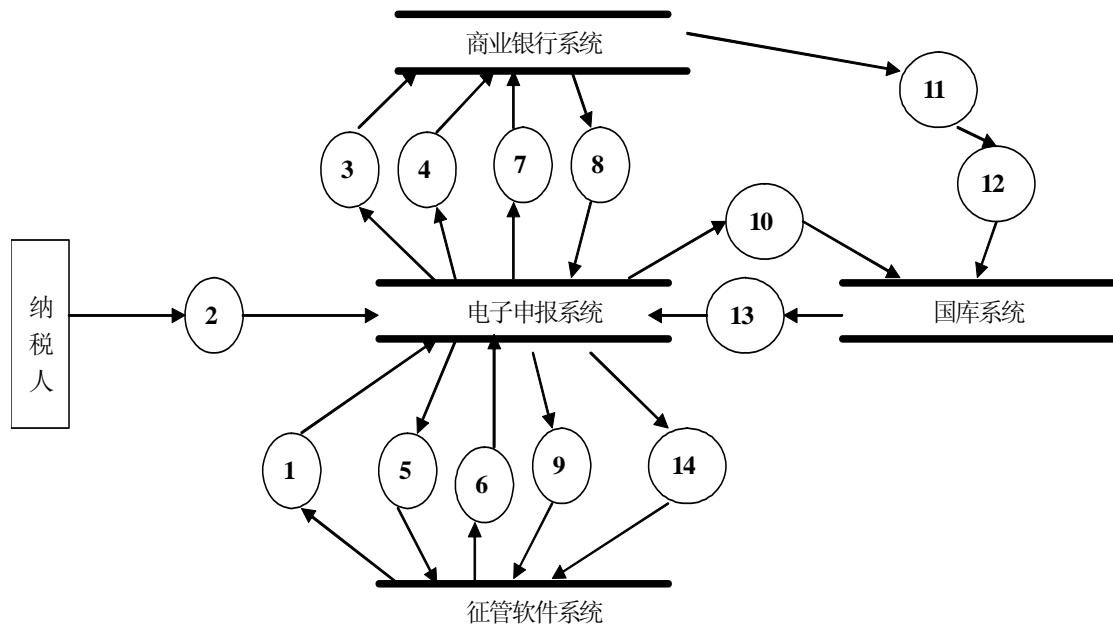


图 3-1 多元化电子申报的数据流示意图

- 1、征管数据倒入：在征收期前，把 CTAIS 系统中的纳税人信息、变更信息等数据倒入到电子申报数据库中。
- 2、纳税人申报：纳税人通过多元化电子申报系统向税务局提供纳税信息，进行纳税申报。
- 3、银行扣款：银行根据电子申报系统发出的扣款请求进行扣款处理
- 4、实时扣款的对帐：已经和银行实施实时扣款的税务机关，每天业务结束后必须和银行进行实时扣款对帐（对总帐和明细）直至成功。同时和多家银行进行联网实时扣款的，要和多家银行进行对帐。若在对帐中发生错误，以税务方的

数据为准。

5、电话申报、网上申报数据回倒 CTAIS。每日实时扣款对帐成功后，税务机关从电子申报税务平台服务器中倒出当天的电话申报、网上申报信息，通过数据交換回倒 CTAIS 数据库，形成 CTAIS 的申报和征收信息，并进行虚拟开票。

6、税票打印、销号文件导入。税务机关每天在电话申报、网上申报数据回倒 CTAIS 后，从 CTAIS 数据库中将当天税票信息倒出，形成税票打印和销号文本文件。

7、税票打印、销号文件传送银行：通过数据交換部件传送给相应银行，并在电子申报税务平台中保存数据，等待银行数据返回做销号处理。倒出的数据区分以下几种情况：在指定银行进行过实时扣款操作的税票和纳税人自己去缴纳的出厅票。实时扣款的税票传送给指定的银行，纳税人自己去缴纳的出厅票信息传送给中心经收处。

8、划解税款：各商业银行根据税务方提供的税票打印和销号文本文件区分不同情况进行分别处理，已经在银行实时扣款成功，并且对帐成功的，直接进行销号，并区分实际票（上门申报已开具税票）和虚拟票（电话申报、网上申报虚拟开票），分别作出划解清单划解入库；纳税人自己去缴纳的（本银行帐户），银行采用手工方式完成划解入库，并单独制作划解清单（此部分不用经计算机处理）。已经被指定为中心经收处的银行，在接受到银行通过同城票据交换传递来的税票后，作手工销号，并单独形成划解清单，连同本银行和其他银行进行过电子销号的数据和划解清单，完成入库操作。银行在每日划解税款后，将划解数据以文本文件形式返回税务征收机关，格式与税务方传送给银行的一样，只是银行方应填写的划解清单号码、上解日期等内容已经填上。

9、上解数据：税务征收机关在接受到银行返回的上解销号成功文件后，将其导入至多元化电子申报税务端平台，中间记录划解清单号码与税票的对应关系，并批量上解销号回倒至 CTAIS 数据库，形成 CTAIS 的上解数据。

10、数据传输国库：税务征收机关在将与银行的对帐信息与税票信息对比后，在找到相应的税票后将对帐信息中的银行交易日期赋给税票，并将数据通过数据交換传输到国库。

11、银库信息传递：商业银行将每天的划缴资金信息传递到国库。

12、国库比对销号：国库将接受到商业银行的数据与接受税务端的数据进行比对销号。

13、税务局入库销号：税务端通过数据交換从国库取回银行划解清单号码，根据划解清单号码与税票的对应关系，自动对税票做批量入库销号。

14、入库信息：税务端把入库信息回写至 CTAIS 数据库。

3.2.2 不同申报方式的数据流描述

多元化电子申报支持多种申报方式,主要有上门申报、双定户批量协议扣款、电话申报、网上申报等几种方式,不同申报方式数据流如图 3-2 所示:

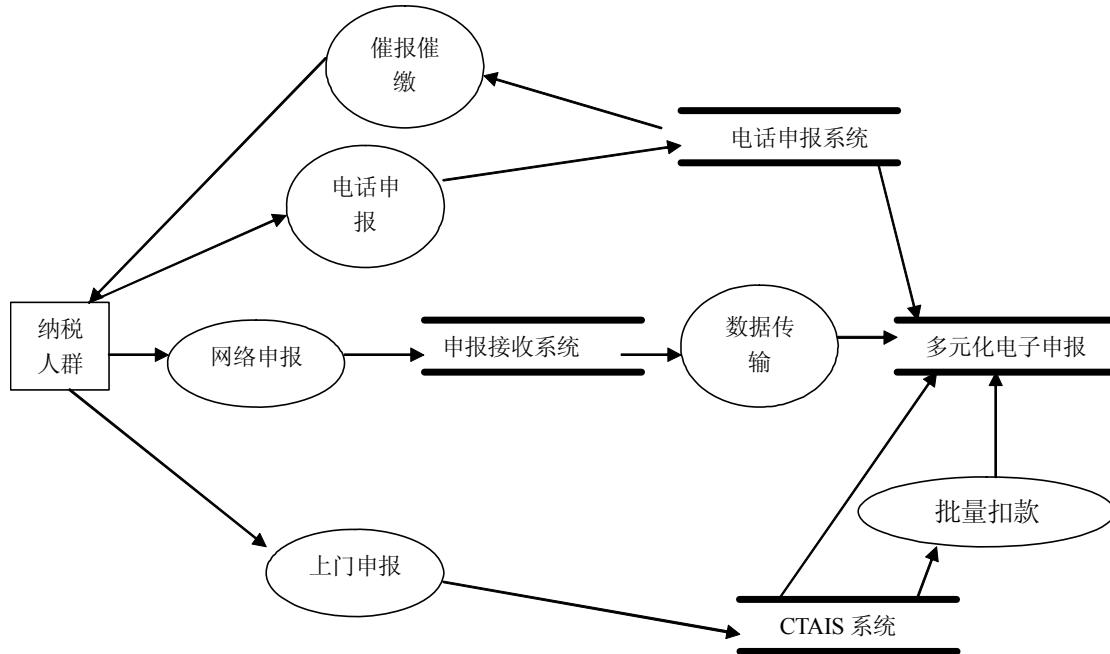


图 3-2 不同申报方式数据流示例图

1、上门申报实时扣款:直接在 CTAIS 中进行申报后,CTAIS 系统通过电子申报税务平台数据交换同商业银行进行实时扣款。

2、双定户批量协议扣款:在征期的第一个工作日,从 CTAIS 数据库中根据双定户的税种登记信息、定额信息和纳税人的状态情况倒出批量扣款数据,保存在电子申报税务平台数据库中,用于银行扣款后的返回销号,并将扣款数据通过税务端平台数据交换部件传送给银行。银行在征期内根据税务机关的扣款数据每日进行批量扣款。

3、电话申报:税务机关受理小规模纳税人的电话申报申请,批准后在电子申报税务平台中进行电话申报的资格认定。征期内纳税人通过电话申报专用电话号码进行申报。

4、网上申报:税务机关受理纳税人的网上申报申请,批准后在电子申报税务平台中进行网上申报的资格认定。征期开始前税务机关将纳税人申报时用到的税种、缴税银行等基本信息和申报时需要校验的多缴、预缴、留抵等信息通过数据交换部件上传到电子申报税务平台;征期内纳税人首先在企业端软件中录入申报表,然后通过网上申报 WEB 服务器进行网上申报,电子申报税务平台进行审核校验等预处理,如果纳税人有本期应补税款的,同时进行扣款。

3.3 数据交换功能设计

以上的数据流程描述表明,多元化电子申报系统的数据交换主要的内容有申报数据交换、银税数据交换、税库数据交换、征管系统数据交换等几个方面,以下就是这些数据交换功能的设计:

1、核心功能: 有流程控制、数据标准化处理、数据格式转换、数据传输与加密、新应用注册等。

交换控制: 能够实现数据交换流程与路由。

数据标准化处理: 针对各种不同规格的申报数据,对采集的各种申报进行标准化处理,能够提供一个统一的电子申报接口。

数据格式转换: 因为各商业银行、国库、税务局的数据格式不同,不同名称的字段往往表示同一数据,因此要进行数据格式的转化。

数据传输: 能够根据业务需求,将各种需要传输的数据在税务局的内外网上进行传输。

数据加密: 保证数据传输时数据的安全性。

2、申报数据接受功能: 能接受网络申报、电话申报等不同方式的电子申报数据资料,对税务平台屏蔽数据的来源。

3、银税数据交换功能:

扣款: 从纳税人对应帐号上扣除应扣金额。在实际工作中,税务方要求金融机构从纳税人对应的纳税账户上扣除应扣税款,扣款时应检查账户上的余额是否足够,并根据处理结果返回是否成功的标志。

冲正: 银行或税务局在自身业务完成请求对方进行处理时可能出现数据包发送成功而接收对方回应失败的情况。因为此时无法知道对方的准确账务状态,需要进行冲正处理,即请求对方把相应的请求抹除。抹除后双方将恢复一致的账务状态。

对帐: 满足税局、银行的对帐的需要,通过对帐可以确保纳税人所缴税款的正确性。主要是为了避免纳税人已缴税款而税局方认为未缴、税局认为纳税人已缴而银行无该纳税人缴税记录、纳税人缴纳税款不正确等可能出现的错误。本系统定义统一的需要传递的流水帐和总帐的格式。

税票信息: 如果税票是由金融机构打印,那么可以通过既定协议将税票信息发送到金融机构。

报表: 根据税务方扣款的科目信息,产生一定时间段的分科目的报表,如划解清单等。

税务机关向银行方提供的其他功能。

4、税库数据交换功能:

销号：从国库发送销号信息，税务端根据此信息进行销号操作。

对帐：满足税局、国库的对帐的需要，通过对帐可以确保税局与国库的帐务一致性。主要是为了避免国库已收到款项而税局未进行销号等情况。本系统定义统一的需要传递的流水帐和总帐的格式。

税务机关向国库方提供的其他功能。

5、征管系统数据交换功能：

征管数据提取：主要有补充信息的录入，如：开户银行，银行帐号，协议号等；纳税人基础信息的提取；纳税人基础信息的人工维护；纳税人基础信息的上传导出。

电子申报数据的接收与发送：主要功能有电子申报数据的接收、对接收数据的查询、统计、电子申报数据的分发导出等功能。

3.4 本章小结

本章对多元化电子申报的数据交换提出了业务与技术两方面的总体要求，根据多元化电子申报系统的业务流程，对多元化电子申报的数据流程进行了分析，详细描述了各申报方式的数据流程，最后对数据交换的功能进行设计。

第四章 多元化电子申报数据交换设计

高质量的数据交换是保证多元化电子申报系统运行的基础，良好的设计才能保证系统的高质量开发，因此应做好整体规划，研究确定好系统的设计原则、总体结构，才能确保系统的先进性，适应未来的发展，便于扩展、维护。

4.1 设计原则

- 1、一体化原则。设计统一考虑各类系统的连接，一体化地实现税务部门与其它涉税部门应用系统的计算机网络的连接；统一考虑各类应用的衔接，一体化地解决税收管理信息系统与外部应用接口的统一设计以及与外部系统同步协调和建设；统一考虑各类信息的沟通，一体化地考虑税务所需外部信息的统一规范接口。
- 2、共享性原则。根据目前国税系统征收管理和信息化建设的基本状况，做到与 CTAIS、银税系统的有效衔接，实现资源共享。
- 3、法定性原则。遵循现行法律法规，确保数据交换及操作规程的合法性。
- 4、规范性原则。从整体、全局的高度对多元化电子申报的业务流程、数据流向、接口方式进行规范，制定标准。通过对业务流程的规范和技术标准的制定，使之具有更广泛的适应性和可推广性。
- 5、可扩展性原则。采用模块化、组件化设计原则，用户可以选择需要的组件构成不同规模的应用系统；新功能、新业务的增加能够在不影响系统运行的情况下实现。
- 6、实时性原则。实时完成大容量数据的处理，对实时性业务提供支持。
- 7、开放性原则。系统支持多个层次的多种协议，提供与其他系统的接口，支持多种软件、硬件平台。
- 8、安全性原则。保证数据交换中不被非法入侵者破坏和盗用，并保证数据的一致性；对欺诈行为采取多种检查和处理手段，提供对系统各模块的监控手段。

4.2 开发相关技术

XML 能解决数据交换的大部分问题。在开发多元化电子申报系统中运用 XML 技术作为数据交换的基础。由于 JAVA 跨平台运行的特性以及对 XML 的良好支持，系统采用了 JAVA 技术做为软件开发语言。

4.2.1 XML 技术

XML 的英文全名是 eXtensible Markup Language, 即可扩展置标语言。它是国际组织 W3C 为适应 WWW 的应用而推荐的一种置标语言。它是运用“置标法”描述结构化数据的形式语言。所谓“置标法”就是为了处理的目的，在数据中加入附加信息的方法，而这些附加的信息称为置标。它作为一种可用来制定具体应用语言的元语言，既具有强大的描述能力，又具有适合网络应用的简洁性。

1998 年 W3C 发布 XML 的第一个推荐规范以来，XML 已经成为许多应用的数据表示和交换的新标准。在 XML 中，数据结构由它自身来描述；通过定义模式和元数据让数据本身在数据库环境之外具有“含义”，信息内容与信息的解释相分离，元素标记标识数据的含义；通过嵌套和引用来提供元素间的关系知识等。数据元素之间的关系由嵌套和引用来表示，这一格式上的改革本质上具有重大的意义，Web 服务器及其应用如果以 XML 来标记它们的数据的话，就能使其信息以简单有效的方式被用户使用。因为，以 XML 标识的数据将提供易用的互操作性。XML 数据文件能由独立的 XSL 规范表现(eXtensible Stylesheet Language)，信息的内容与信息的诠释相分离使得信息提供者能为同一信息提供不同的视图，极大地方便了客户定制服务，而以 HTML 方式表现的数据中，应用程序对有用数据的剥离是一件耗时、费力和难以维护的工作，而以数据表示为其宗旨之一的 XML 却是易于分析且自描述的。

4.2.2 跨平台语言 JAVA

JAVA 平台在 1995 年提出，它带来了应用程序开发、执行和部署的革命。JAVA 的发布，给许多公司带来了新的机遇，并且在今天它已经是最重要的企业开发平台^[38]。JAVA 是一个广泛使用的网络编程语言，它是一种新的计算概念。它的优点在于：首先，作为一种程序设计语言，它简单、面向对象、不依赖于机器的结构、具有可移植性、鲁棒性、安全性、并且提供了并发的机制、具有很高的性能。其次，它最大限度地利用了网络，JAVA 的小应用程序（APPLET）可在网络上传输而不受 CPU 和环境的限制。另外，JAVA 还提供了丰富的类库，使程序设计者可以很方便地建立自己的系统。

J2EE 是一种利用 JAVA 平台来简化与多级企业解决方案的开发、部署和管理相关的复杂问题的体系结构。J2EE 提供了一个企业级的计算模型和运行环境用于开发和部署多层体系结构的应用。它通过提供企业计算环境所必须的各种服务，使得部署在 J2EE 上的多层应用可以实现高可用性、安全性、可扩展性和可靠性^[37]。计算平台支持 JAVA 语言，使得基于 J2EE 标准开发的应用可跨平台地

移植；由于 JAVA 语言的安全、严格，使开发者可编写出非常可靠的代码；J2EE 提供了企业计算中需要的所有服务，且更加易用；J2EE 中多数标准定义了接口，如 JNDI、JDBC、JAVAMAIL 等，可与许多厂商的产品配合，容易得到广泛支持；J2EE 树立了一个广泛而通用的标准，大大简化了应用开发和移植过程。J2EE 降低了开发中间层服务的成本和复杂程度，因而使得服务可以被快速的开展，并能够更轻松的面对竞争中的压力。J2EE 是一个多层次结构，如图 4-1 所示：

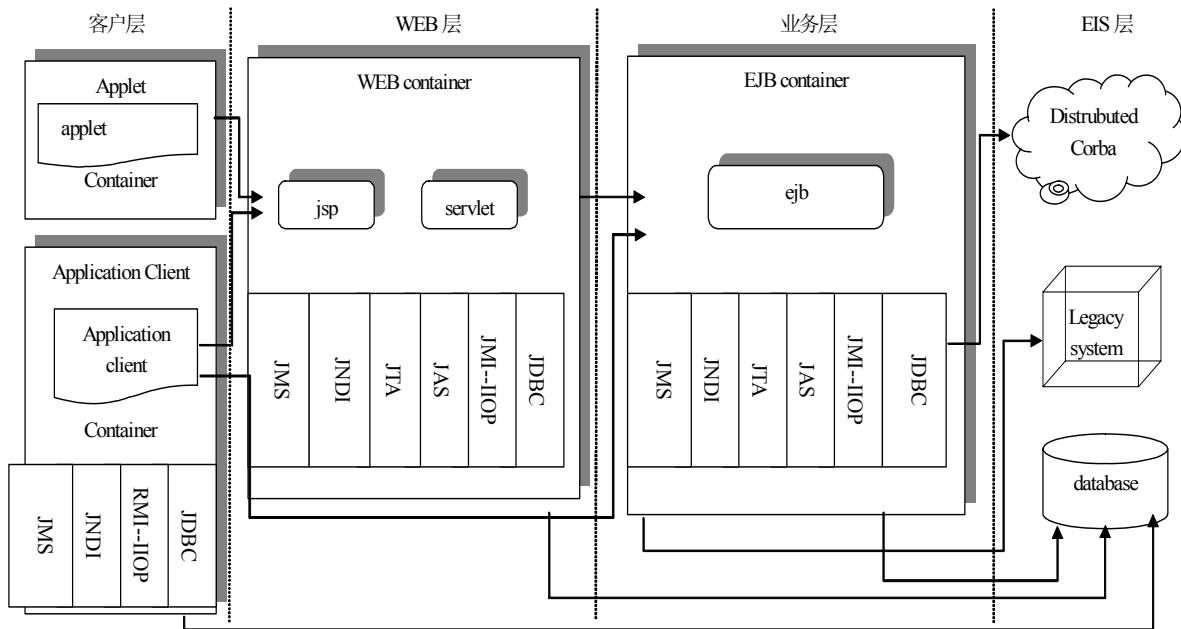


图 4-1 J2EE 体系结构

J2EE 架构包括以下层：

用户层——用来与用户交互，把来自系统的信息显示给用户。J2EE 平台支持不同类型的用户，包括 HTML 用户、JAVA APPLETS 和 JAVA 应用等。

WEB 层——WEB 层产生表示逻辑，并接受来自表示客户端的用户反馈，这些表示客户端通常是 HTML 客户端、JAVA APPLETS 和其他的客户端。在所接收的客户端请求的基础上，表示层对用户的回应。

业务层——这层处理应用的核心业务逻辑。业务层为低层业务服务组件提供必要的接口。业务组件通常被实现为 EJB 容器内的 EJB 容器内的 EJB 组件。

EIS 层——企业信息系统层，处理企业信息系统软件^[20]。

4.2.3 选择 XML 进行数据交换的优势

看起来 XML 是个非常简单的技术，然而其应用范围是很广的。XML 存在的最大意义，可以说是在于，它作为异构数据交换中的“中间格式”使用。在可以进行系统间数据交换的电文格式中，至今一直是利用 CSV 和 EIAJ 这样的 EDI

格式。XML 相对于这些格式来说，概括起来有以下两大优势：

第一，可以灵活适应电文形式的变更。在 XML 中，数据操作不是按数据存储的“位置”而是按“Tag”来进行的，所以要变更数据项，只要变更 Tag 即可。因此，非常适用于频繁变更数据项的数据。至今为止，数据的存储多数是利用 RDBMS，但在 RDBMS 中，最初必须要定义数据库模式（Schema），而后要变更它也不那么容易。但是若用 XML 存储数据，不定义模式也能构筑数据库，数据项也可以很简单的进行变更。

另一个优势是，可以简单的表示数据。在 XML 中备有用于数据变换为 HTML 的 XSL(Extensible Stylesheet Language)语言，用它来定义样式表（Stylesheet），所以可以将 XML 数据以需要的形式显示在 Web 浏览器上。因此，可以很简单地构筑从浏览器阅览数据的应用。

而本质上纯文本的 XML 在数据交换中的消息中将发挥重要的作用。它不但能容易的被发送方和接受方理解，并且能够和 HTTP、FTP、SMTP 这些协议绑定。尤其使作为 XML 远程方法调用和 XML 消息传递标准的简单对象访问协议（SOAP），以 XML 形式提供了一个简单、轻量的用于在分散或分布环境中交换结构化和类型信息的机制。

XML 为 JAVA 的语义（行为）提供了一种普遍的语法，这意味着一个开发者可以为不同的数据类型创建描述，使得这些数据在 JAVA 的程序代码中表现出不同的行为，并且以后可以重复使用和修改这些描述。既然 JAVA 和 XML 都是可移植的标准，这两种技术结合的结果也是可移植的，可以重用数据和移植行为。现在，将 XML 应用于 JAVA 的两个主要应用是面向表示的出版业和企业中面向消息的中间件技术^[10]。

近两年 XML 标准的出现和日益成熟，它已成为各种复杂的异构数据的交换、集成得以实现的核心技术。目前，主流数据库厂商都在把对 XML 的支持结合到其产品中。IBM 提供了 XML Extender for DB2，以允许用户在 DB2 中存储 XML 文件，并提供一些新功能协助用户处理 XML 文件；Microsoft 对 SQL Server 进行了 XML 扩充，加入了 XML 输出选项；Oracle 也拥有功能强大的 XML 索引引擎。

4.2.4 数据交换平台核心部件开发平台和开发工具

目前可以作为开放式数据应用集成的规范和平台技术主流有两种，一种是微软公司的 COM+规范和.NET 平台，另一种是 SUN 公司的 EJB 规范和 J2EE 平台。这两种集成平台和分布式计算模式都能满足实施开放式的数据应用集成的需求。从规范的开放性、支持异构性、可移植性、支持的广泛性、对现有系统数据的继

承性和技术优势等方面比较, EJB 和 J2EE 比 COM+和.NET 具有优势。因此我们选择 J2EE 作为数据交换的开发平台。

目前主流的应用服务器主要有: BEA Weblogic 应用服务器, IBM WebSphere 应用服务器, Oracle 应用服务器和 Borland 应用服务器。BEA 具有基于业界标准、支持混合系统及多种用户界面、既可使用现有技术同时也可扩展的平台、功能丰富等优势。由于 BEA WebLogic Server 的优越性, 在开发统一信息交换平台中选用 BEA WebLogic 8.1 作为应用服务器的平台。

本系统采用 J2EE 三层架构模型, 运行在基于 TCP/IP 协议的广域网上, 后台数据库用 Oracle 8I 数据库, 提高了数据的存储容量和访问效率; 应用服务器软件选用 BEA 公司的 Weblogic8.0 应用服务器上; 应用客户端软件系统的运行环境可以是当前流行的大多数操作系统, 如国家税务局常用的 WINDOWS 系列。

在系统架构已经确定的情况下, 开发工具的选取将会对整个系统的开发效率和周期非常重要, 合理选择开发工具, 将会提高开发效率, 降低开发成本, 提高系统的稳定性, 同时使系统的维护更加容易。为了方便系统的开发和维护, 系统以 Borland 公司的 Jbuilder 为开发工具, 能很好实现应用服务器、数据库与开发工具之间的整合。

4.3 数据交换整体设计

考虑到多元化电子申报业务与安全的需要, 整个数据交换平台由网络系统、数据交换平台中心以及各前置机组成, 数据交换平台可以与相关的各系统进行数据交换与功能接口调用, 并将进行交换的信息在保存交换数据库中。

4.3.1 数据交换设计思想

多元化电子申报系统的数据交换平台关联多个应用系统, 在进行设计的时候, 一定弄清楚这些系统的分布情况。在数据交换中, 所涉及到的不同单位之间的数据交换, 如税银、税库就要以单位为单位, 在数据交换平台上分配帐号, 如果是同一单位不同系统之间的数据交换, 那么可以以应用为单位分配帐号。

数据交换平台的一个重要思想是, 所有的同类型的数据在交换平台只有一个接受接口 UNITE_SID。客户端在发送数据的时候, 并不需要知道接受者的位置。这样做的目的是为了简化各种应用数据交换的开发和维护的难度。因为数据交换平台涉及的单位和应用比较多, 而且随着应用需求的变化, 随时有新的应用加入到交换平台中, 也随时有旧的应用会从交换平台中移走。基于统一的 UNITE_SID 方法就可以方便的解决这些问题, 各应用系统之间发送数据的时候只要把接受者的 UNITE_SID 指定就可以了, 交换平台会根据 UNITE_SID 进行路由。这样做

的好处在在于，数据交换可以把具体的物理信息与逻辑信息分离，交换双方不必关心对方的物理信息，只要通过 UNITE_SID 就可以完成数据交换。

基于 UNITE_SID 基础的设计的数据交换能够具有强大的可扩展性，不同的申报方式仅仅是前期接入处理模块的不同，因此随着新技术的出现，加入新的申报方式也仅需加入新的接入处理模块，设置一个新的 UNITE_SID 就可以接入系统了。

4.3.2 数据交换平台软件体系结构

对于大规模的复杂软件系统来说，对总体的系统结构设计和规格说明比起对计算的算法和数据结构的选择已经变得明显重要得多。在此种背景下，人们认识到软件体系结构的重要性，并认为对软件体系结构的系统、深入的研究将会成为提高软件生产率和解决软件维护问题的新的最有希望的途径。

依据构件化和可配置的设计思想，多元化电子申报数据交换的软件技术实现采用了基于 J2EE 的三层架构。三（多）层软件架构如图 4-2 所示：

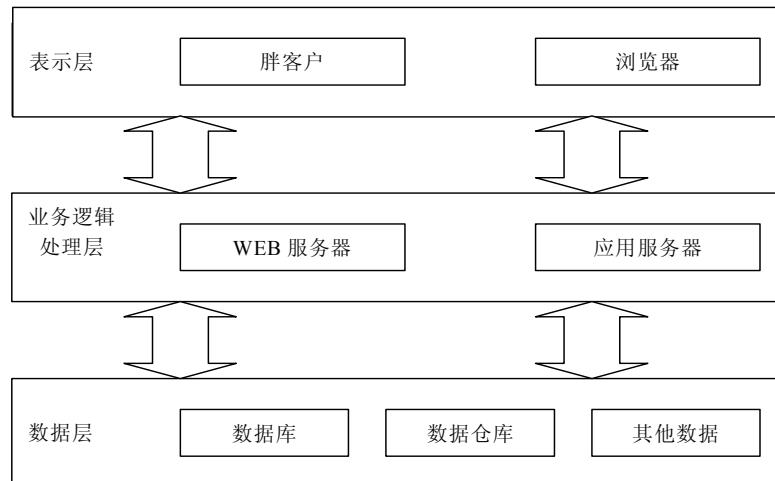


图 4-2 多层分布体系结构

整个业务处理过程分为三部分：第一层是表示层，提供用户与系统的交互界面；第二层是逻辑层，负责业务逻辑的实现，是表达层和数据层的桥梁，它接受表示层的用户请求，根据应用逻辑将请求转化为数据库请求后与数据层交互，将返回的数据传送给表达层；第三层是数据层，负责数据的存储、访问及其优化。三层结构中的各层进一步细分就可以构成为多层架构。应用三层结构具有以下优点^{[14][15]}：

1、逻辑界限清晰。各层之间相对对立使得其中某一层的改变不影响到其他层。当用户需求发生变化的时候，开发人员很容易控制变更的范围。

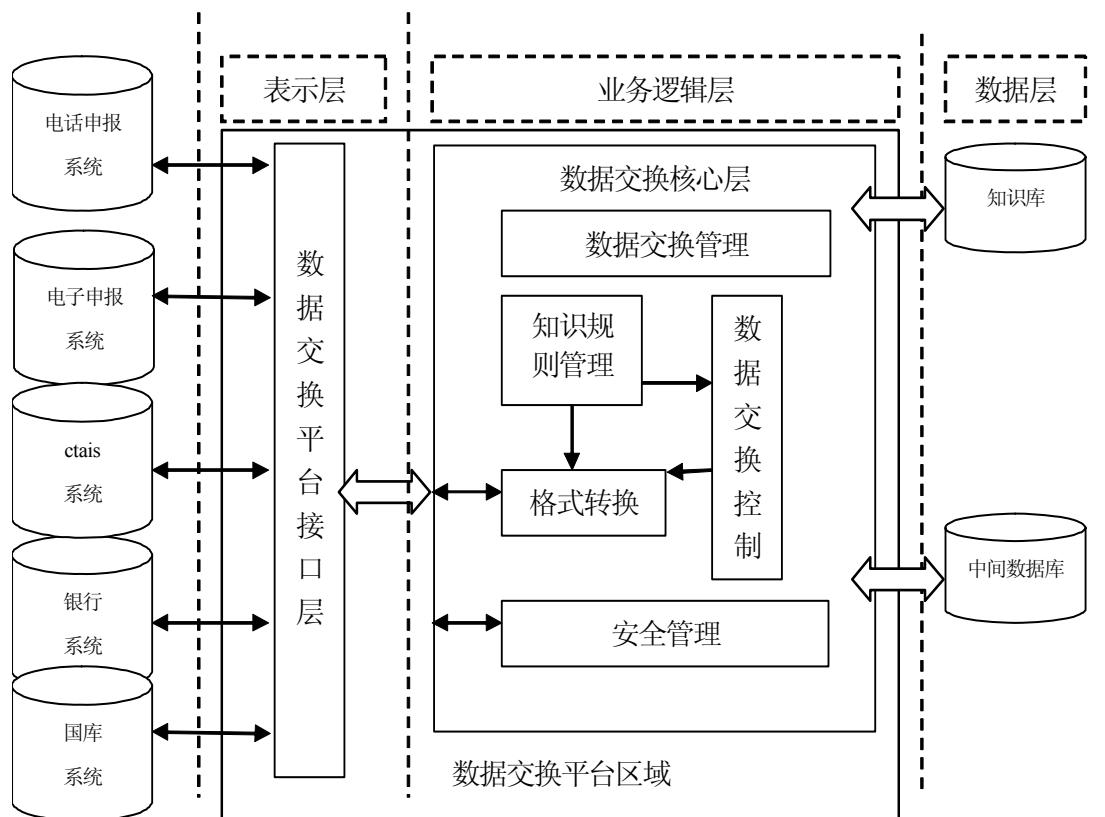
2、三层体系结构架构的系统也有利于资源的优化。根据各层负载情况，可

升级相应的硬件平台来满足不断增加的负载需求，使得系统具有良好的可扩展性。

3、在开发过程中在三层结构间均衡的分布应用负担。由客户端向业务逻辑层发出请求，然后业务逻辑层决定使用哪个数据源来满足其请求。通过使用相同的调用接口，业务逻辑层实现对任何可用的数据源访问。

4、增强和提高信息的安全性，访问特权指定或内置于多个层次的每一个层次中，以便提供多个级别的安全性。

设计数据交换将将表示层、业务层、数据层分开。数据交换平台是基于 J2EE 标准构建，采用 XML 作为数据传输标准，消息传递机制传递数据，并通过各种接口连接各数据源以实现方便灵活的数据交换。图 4-3 为数据交换平台的软件体系结构图。



4-3 数据交换平台软件体系结构图

该数据交换平台是在 J2EE 框架上实现的。主要由统一数据接口层、统一数据交换核心层、传输层等组成。该系统以分层模式为主要基础模式，通过对整个系统进行不同层次划分来达到隔离不同实现的差异，简化系统的目的。下面是对每层的功能进行介绍。

统一数据交换平台接口层：负责在应用系统和交换系统之间提供各种形式的数据接口。这个部分包括了对各种数据源的存取操作、出错控制和事务处理等等。

接口层负责生成数据源的格式文件，产生 XML 传递给数据交换核心层，或者接受数据交换核心层的 XML 文件进行数据处理。本层屏蔽了不同数据源之间的内部数据结构差异以及系统的差异，为上层应用提供 XML 数据进行操作。对于上层应用来说，每个在信息交换平台内注册的信息交换接口都是一个数据源接口，是提供数据来源和数据存储的地方，没有别的差异，而并不关心下层的接口是什么类型的信息交换接口。

交换核心层：负责提供标准化的数据传输规范，实现架构不同的系统之间的数据传输和安全控制。这是数据交换的核心部分，所有的 XML 数据转化、路由控制都由交换核心层负责。根据各种数据交换的配置，接受各应用系统发送的数据，将转化后的 XML 数据传输到各数据交换接口进行数据处理。

数据层：保存各种数据转换的规则、数据交换的连接信息以及已经进行交换的数据。

知识规则管理：知识规则管理是将各应用系统的数据格式和标准数据格式之间的双向的转换规则存储起来，同时也支持下载和更新数据格式和转换规则。

数据交换控制：包括流程控制与路由控制两个方面的内容。有的数据交换并不一定在两个应用接口之间进行，可能有几个步骤，而流程控制就是提供这种数据控制；路由控制是使数据根据路由到达目标接口。

交换管理：负责对加入数据交换平台的应用进行注册、管理、配置、注销等方面的功能，此外交换系统还负责其他各层进行配置、监控等管理。

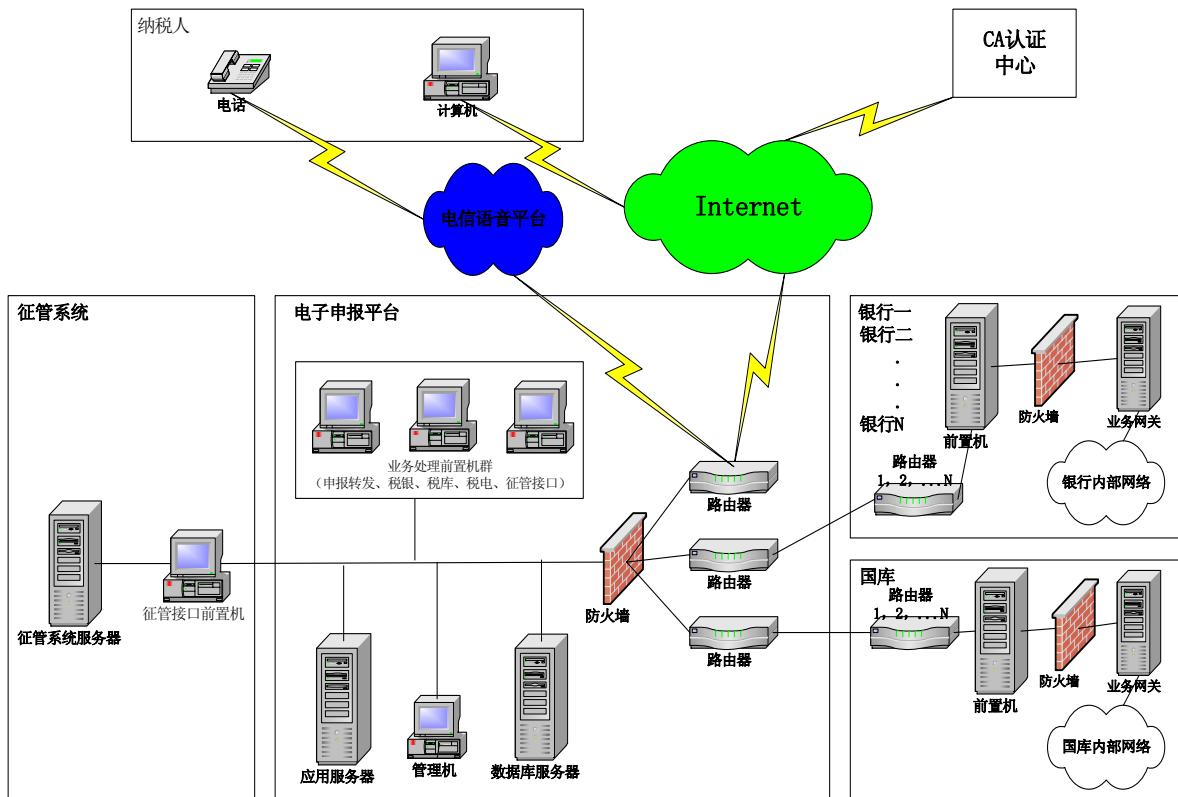
数据交换平台对各个系统有良好的复用性，所以需要对各系统的底层进行抽象。在数据交换平台中，如果制定出一系列系统的规范和标准，用 DTD 和 SCHEME 表示系统的规范，用相应的 XML 文件描述系统，然后用 XML PARSER 进行解释 XML 文件，就可以获得数据。这样对不同的系统，只要改变相应的 XML 描述文件就行了，不需要对规范和 PARSER 进行改变，大大提高了效率。

4.3.3 数据交换网络设计

数据交换平台与各个系统之间主要是通过银税联网前置机（用于转发、接收银行扣款信息）、电话申报前置机（接收纳税人电话申报）、征管前置机（用来与 CTAIS 软件的数据交换）、网上申报 WEB 服务器（接收网上申报数据）和中间数据库服务器（用于存储实时扣款交易流水，电话申报数据、网上申报数据、税票销号信息）等设施连接，所有需要进行交换的数据通过数据交换平台进行。

图 4-4 就是整个多元化电子申报的数据交换网络拓扑结构图。图中的管理机和应用服务器就是整个数据交换的中心，负责数据交换平台功能，外部系统是通过前置机连接申报系统，整个系统采用省级集中的方式，税务端平台的数据与核

心处理系统集中于省级平台, 纳税人申报时的申报数据传送到省级平台, 申报征收的主要处理过程均在省级平台处完成。需要与纳税人、银行等进行交互的数据直接由省级平台集中传递到其他机构, 处理完成后再从省级平台下载到到各地市局, 各地基层税务局进行相关业务的处理, 真正实现统一入口接入的数据交换和数据分发功能。



4-4 多元化电子申报网络拓扑结构图

以上网络结构中, 跟税务外部系统相连接的网络主要有电话申报联网、税银联网、税库联网、征管软件系统联网几个方面, 具体网络连接方法设计如下:

一、电话申报联网

电话申报有两种方式, 分别是基于税务局的电话申报和基于电信的电话申报。

1、基于税务局的电话申报接口。

采用现代化的语音通讯手段和计算机信息处理技术, 在市税务税局端建立 CALL CENTER (呼叫中心), 全省采用统一的特服号, 每个城市只是区号不同。纳税人在任何一个与税局联网的银行开户后, 使用电话通过公用电话交换网 (PSTN), 拨入到税局的 CALL CENTER 中, 由 CALL CENTER 提供语音导航等功能, 进行申报纳税, 税务机关提示纳税人的本期应纳税额等, 纳税人确认后由数据交换平台与纳税人的开户银行进行通讯, 并进行划款, 实现申报纳税。

税务机关可以由省局统一申请接入号码（特服号），各地市税局根据纳税人的数量等因素确定并申请足够的中继线路，购置工控机、数字语音卡（模拟语音卡）、座席卡等。

2、基于电信的电话申报。

充分利用电信运营商的线路带宽和端口数优势，节省税务部门的大量资金。本系统将 CALL CENTER 放在电信运营商，利用电信运营商已有的成熟的 CALL CENTER（如 168 等）和在全省范围内的线路带宽，由电信部门进行语音导航的实现，通过电信部门与本系统的前置机进行实时通讯，从而实现纳税人的申报征收等工作。同时电信部门可以提供全省的漫游服务，即本省的任何一个纳税人在本省的任何一个城市，都可以只需拨打市话就可以完成纳税申报工作。税务机关申请特服号，只需省局安装一台前置机和一条 DDN 专线即可。

二、税银联网

税务机关的计算机系统与金融机构的计算机系统之间连接通过专线进行，数据交换通过数据交换平台进行，向金融机构计算机系统发送相关服务请求，金融机构计算机系统接受请求，进行处理，将结果返回数据交换平台。

三、税库联网

税局与国库之间通过数据专线进行实时连接，根据税库联网协议进行数据交换，进行税票销号、税库对帐等工作。

四、征管软件系统联网

多元化电子申报与 CTAIS 的中心数据库均位于省局，但是电子申报连接的是外网，CTAIS 连接的是内网，因此多元化电子申报系统跟 CTAIS 不能直连，而是通过网闸进行数据交换。

4.4 数据交换接口设计

数据交换平台与各系统要进行稳定可靠的通讯，因此要提供各种数据交换接口连接各应用系统。数据交换接口是通过各种应用接口对各系统进行应用调用和数据交换的，主要的应用接口有各申报系统接口、税银接口、税库接口和征管软件接口，各个接口的之间业务流程有比较大的区别，而技术上的设计却比较相近，因此，下面就以税银接口的体系结构和扣款流程设计、数据接口标准几个主要方面方面进行数据交换接口设计。

4.4.1 税银体系结构

在税务局与银行之间设置前置机进行通讯，分为三层，如图 4-5 所示：

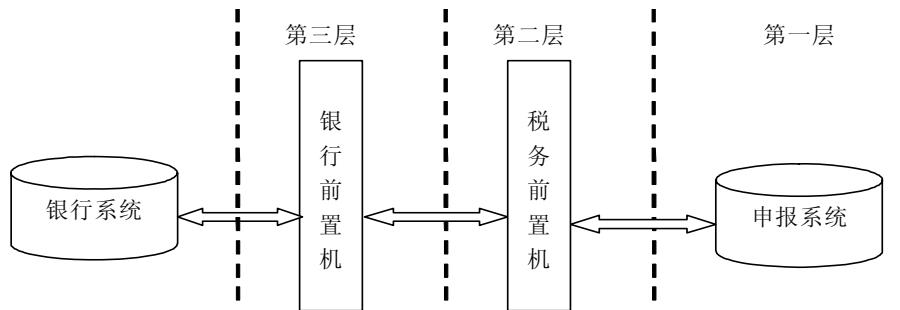


图 4-5 税银接口体系结构示意图

第一层：电子申报系统负责提交冻结、扣款、对帐、冲帐等业务；

第二层：税务前置机的主要负责与银行前置机进行通讯，主要功能传输数据、参数设置、系统监听、日志查询等方面；

第三层：银行前置机接收税务前置机提交的操作请求，完成请求后返回结果。

4.4.2 接口工作流程

税银接口要实现的功能主要有扣款、冲正、对帐和税票打印等，其中最主要的是扣款功能，纳税人正确提交电子申报表后，税银接口就对有应纳税款的纳税人进行扣款。

扣款过程分为一般申报扣款和双定扣款两种流程，因为本文主要是对电子申报税务端的数据交换进行设计，所以以下的流程设计也是针对税务端，银行的流程也就不再多叙。

一、一般申报扣款流程设计（流程如图 4-6 所示）：

1、申报系统接收纳税人申报请求；
 2、申报系统调用申报序号发生器 P_GET_SBXH，取得唯一应征凭证序号，向接口申报表插入记录；

3、申报系统调用 CTAIS 提供的 VIEW、PROC 校验纳税人申报数据的纵向合法性，包括：纳税人识别号合法性、税种登记的期限和征收项目品目、是否具备一般纳税人资格、是否具备期初进项留抵税金的抵扣资格及最大余额、是否具备减免税资格、是否具备多缴抵欠资格、本期其中预缴数是否大于当前申报税种预缴税款余额，以及纳税人是否存在重复申报。若有任何一项不通过则通知纳税人并中止申报；

4、修改申报系统中缓冲表的 CSCS，即 UPDATE JK_SB_YZXX SET CSCS=CSCS + 1 WHERE YZPZXH=@yzpzh，通过数据交换平台把申报信息向此时 CTAIS 提供的 UPDATE TRIGGER 向正式申报表插入数据；

5、若 sqlcode=0 且 JK_SB_YZXX 表中的 CSBZ='Y'，说明申报、应征信息已成功写入，则 COMMIT，申报提交；若需产生迟申报罚款则计算罚款金额，

转到 7;

6、若纳税人当期没有应征（也没有罚款），则向纳税人返回申报成功信息，RETURN；否则计算滞纳金，开始银行扣款处理（纳税人已事先在客户端进行分票）；

7、申报系统按分票额（包括滞纳金、罚款票）从大到小循环，调用税票序号发生器 P_GET_SPHM 生成第一张税票的票号。若纳税人采用银行扣款，则转到 8，否则转到 9；

8、税务前置机收到扣款通知，进行税款冻结，并取得银行前置机返回的交易号 jyh_old，若冻结不成功则转到 9，若冻结成功返回信息给申报系统，申报系统则按事先取得的票号生成转账完税证，并转到 10，若转账完税证生成失败则根据冻结交易号 jyh_old 解冻，并转到 9；

9、按事先取得的票号生成缴款书，若成功，转到 7 循环处理下一张税票，处理完毕则将缴款书信息发回纳税人，提示申报成功，RETURN，若不成功，则提示纳税人申报成功，缴款书未生成，RETURN；

10 根据冻结交易号 jyh_old 调用函数扣款，无论是否成功均转到 7，循环处理下一张税票；

11、若纳税人同时报多税，则转到 2 循环上述过程。

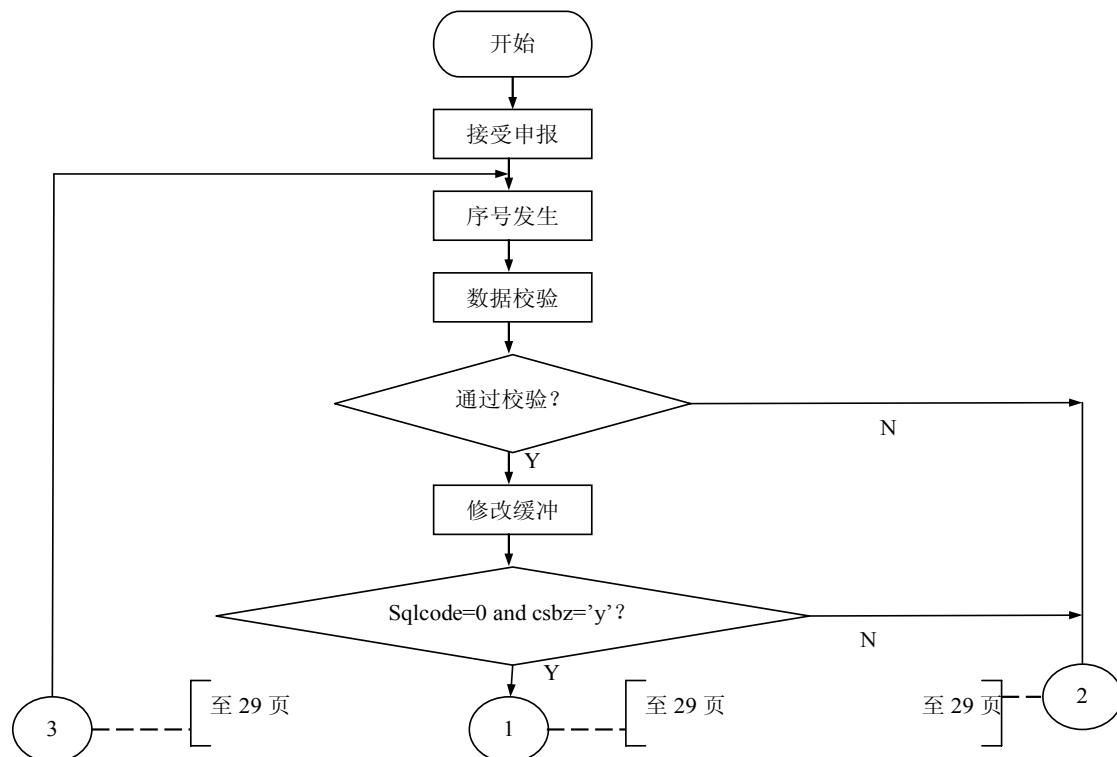
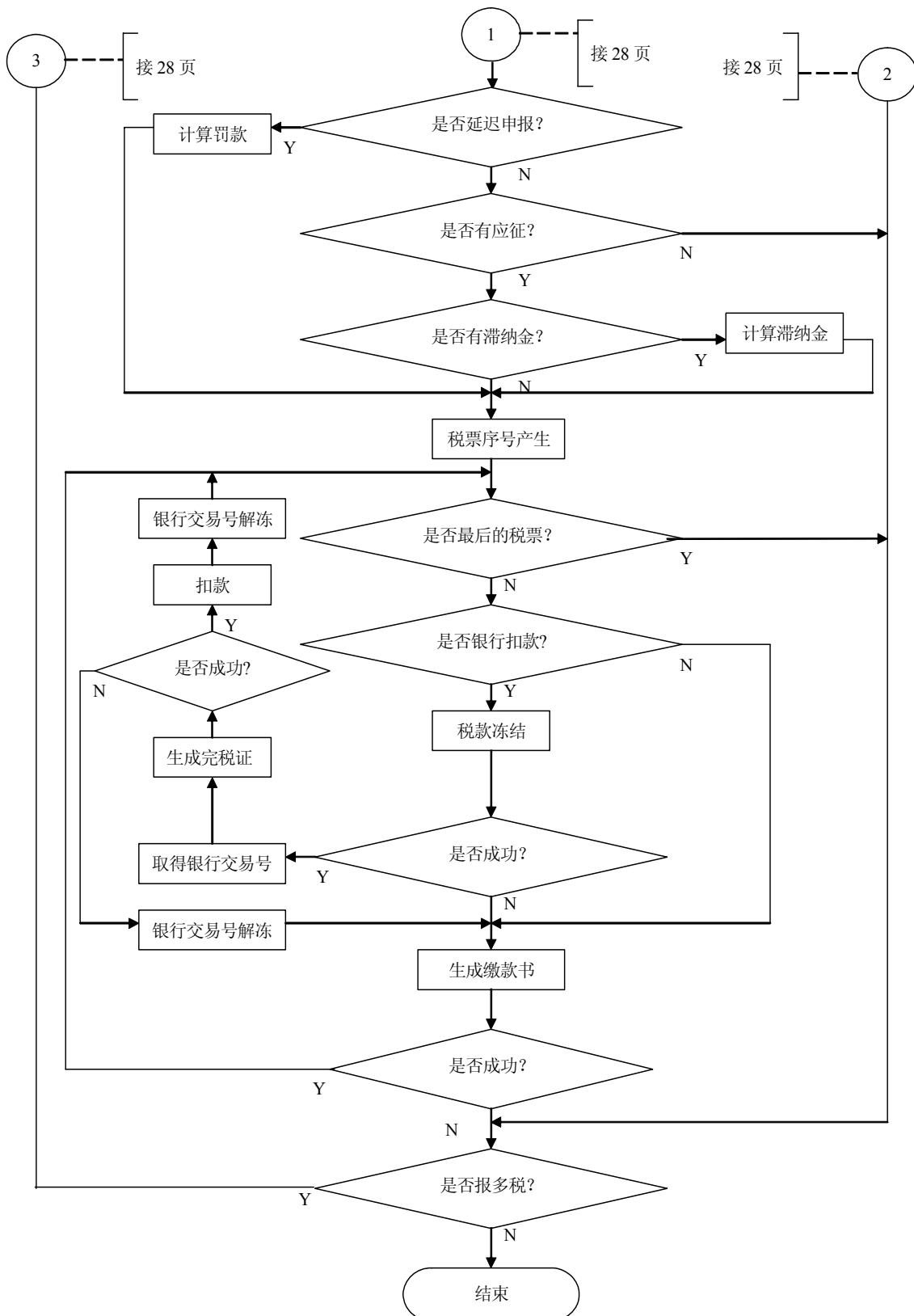


图 4-6 一般申报扣款流程图



二、银行代扣流程设计（如图 4-7 所示）：

1、税务机关按月产生需要扣款的定税清册信息；

- 2、数据交换平台接受清册内容；
- 3、税务前置机根据清册内容逐笔扣款；
- 4、扣款成功后，对某纳税人的定税额产生应征和申报信息，并根据参数产生开票信息，存储过程说明；
- 5、把信息反馈给 CTAIS。

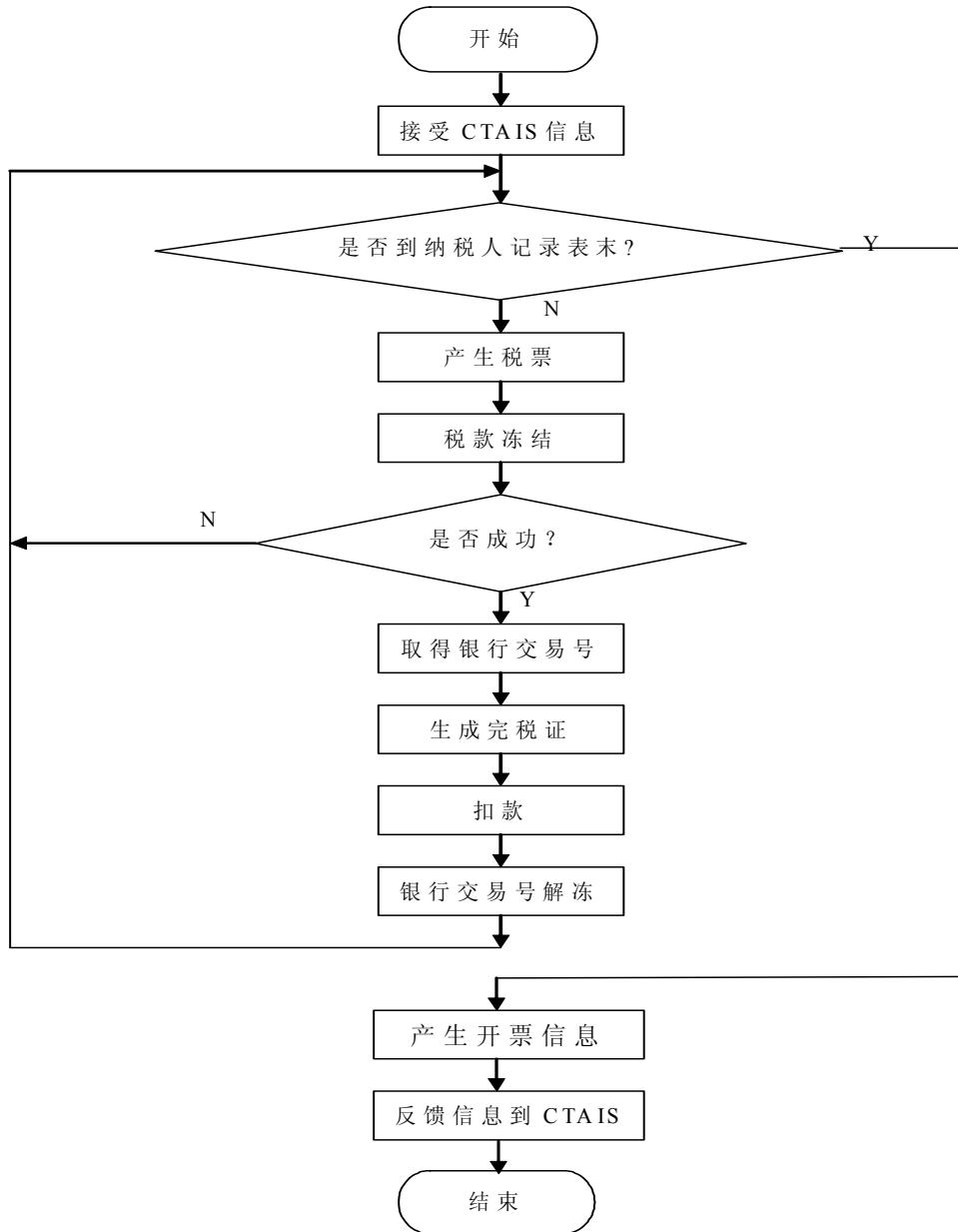


图 4-7 银行代扣流程图

4.4.3 接口数据结构

税务局与银行之间实现数据交换需要制定统一的数据结构，银行只要遵循这个数据结构开发相应的接口程序就可以与税务局进行数据交换了，下面就是多元

化电子申报中采用的批量协议扣款、银行打印税票、批量销号统一接口数据结构：

表 4-1 批量协议扣款、银行打印税票、批量销号统一接口数据结构

序号	列名称	数据类型	列中文名称	操作	打印否	说明
1	XH	VARCHAR (16)	序号	税务产生		税务产生的唯一序号
2	HH	VARCHAR (1)	打印行号	税务产生	否	表明同张税票某税目打印在那一行
3	CZLX	VARCHAR (8)	操作类型	税务产生	否	区分各种操作, 见备注
4	PZLX	VARCHAR (10)	凭证类型	税务产生	否	开票时, 需要开票的税票凭证类型, 如通用缴款书、完税证等, 参见 DM_PZ_ZL 代码表中的编码
5	NSRSBH	VARCHAR (25)	纳税人识别号	税务产生		
6	NSRMC	VARCHAR (100)	纳税人名称	税务产生		
7	SWJGMC	VARCHAR (100)	税务机关名称	税务产生		
.....其他字段.....						
33	YSSPH	VARCHAR (20)	印刷税票号	银行产生		打印税票时产生
34	DZSPH	VARCHAR (20)	电子税票号	税务产生		机制税票号
35	PZZG	VARCHAR (10)	凭证字轨	银行产生		税票凭证的 10 位字轨
36	SKGKNR	VARCHAR (100)	收缴国库内容	税务产生		
37	SWSH	VARCHAR (20)	税务所号	税务产生		银行区分税务所之用
38	KHYH	VARCHAR (20)	开户银行	税务产生		税务区分银行之用 实时扣款中主管银行+开户银行
39	KH	VARCHAR (8)	库号	税务产生		
40	JKKMBM	VARCHAR (20)	金库科目编码	税务产生		
41	SPFHLX	VARCHAR (1)	税票返回类型	税务产生		1, 银行返回税票; 2, 代理返回税票; 3, 税务返回税票
42	FRDB	VARCHAR (10)	法人代表名称	税务产生		
43	YYDZ	VARCHAR (100)	营业地址	税务产生		
44	KPRQ	DATE	开票日期	银行产生		
45	SJXHRQ	DATE	上解销号日期	银行产生		
46	RKXHRQ	DATE	入库销号日期	银行产生		
47	HJQDBH	VARCHAR (10)	划解清单编号	银行产生		建行 J+九位序号; 农行 N+九位序号
48	CZJG	VARCHAR (8)	操作结果	银行产生	否	
49	CWYYBM	VARCHAR (4)	错误原因编码	银行产生		
50	CWYYNR	VARCHAR (100)	错误原因内容	银行产生		
51	JKLX	VARCHAR (1)	缴款类型	税务产生		批量扣款; 实时扣款; 手工扣款
52	BZ1	VARCHAR (200)	备注 1	税务产生		与 KPNR 相同的格式, 存放扩展内容
53	BZ2	VARCHAR (200)	备注 2	税务产生		与 KPNR 相同的格式, 存放扩展内容

以上有几个字段说明如下:

1、CZLX 操作类型字段: 用 8 位字符串表示, 字符串每个字符表示一种操作内容, 如: “11000000”——执行批量扣款+打印税票; “11100000”——执行批

量扣款+打印税票+销号; “01100000”——执行打印税票+销号

2、CZJG 操作结果: 也用 8 位字符串表示, ‘A’—成功; ‘E’—失败; 如果某一位的字符为‘A’, 表示该位所代表的操作执行成功; 否则表示该位字符所代表的操作执行失败。

3、增加三个备注字段: KPNR(Varchar 200)、BZ1(Varchar200)、BZ2(Varchar 200)。每个字段中可以存放多个项目, 各项目用两个 ‘~’ (ASC 值=126) “~~” 开头。

4、JKKMBM: 字段内容为目前国库使用的金库预算科目编码, 可以用于产生报解清单使用。

4.4.4 数据传输与通讯

多元化申报系统中, 数据交换平台与其他应用系统是通过前置机进行通讯相互传输数据, 采用的技术就是使用消息中间件。消息队列技术是分布式应用间交换信息的一种技术。消息队列可驻留在内存或磁盘上, 队列存储消息直到它们被应用程序读走。通过消息队列, 应用程序可独立地执行--它们不需要知道彼此的位置、或在继续执行前不需要等待接收程序接收此消息。

消息传输中间件简化了应用之间数据的传输, 屏蔽底层异构操作系统和网络平台, 提供一致的通讯标准和应用开发, 确保分布式计算网络环境下可靠的、跨平台的信息传输和数据交换, 消息传递示意图如图 4-8 所示。

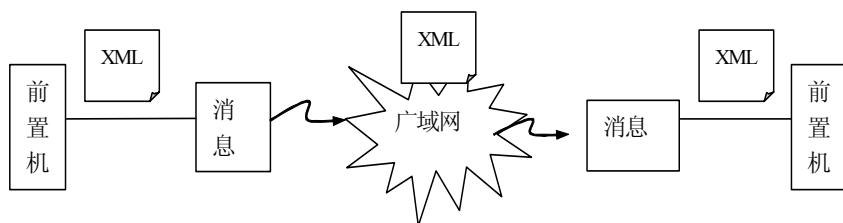


图 4-8 XML 消息传递图

一般情况下, 使用队列的方式进行消息管理, 也就是说, 通常在进行数据传输时, 将数据按照用户定义的大小, 拆分成若干消息放入消息队列。中间件可以按照同步或异步的通信方式发送或者接收消息, 能够基于消息传输和异步事务处理实现应用整合与数据交换。另外, 消息中间件不会占用大量的网络带宽, 可以跟踪事务, 并且通过将事务存储在磁盘上实现发生网络故障时系统的恢复。此外, 对于消息传输中间件来说, 应该具有基本的安全措施, 包括完善的认证机制、数据加密和对异常情况的处理等^{[27][28]}。

4.5 本章小结

本章首先提出了多元化电子申报数据交换的设计原则，确保系统的先进性、稳定性、安全性、可扩展性等优势，其次以 XML 技术为基础，JAVA 为主要开发工具对数据交换进行整体设计，论述了数据交换的设计思想，设计了整个系统软件体系结构，以银税接口为例描述了数据交换接口的设计，设计消息中间件进行数据传输。

第五章 多元化电子申报数据交换的实现

多元化电子申报数据交换的开发和实现,要结合目前国税系统应用系统的现状,充分利用现有信息资源,保护已有的投资,在保证业务和技术两方面要求的前提下,采用最节约合理的开发技术来实现。根据多元化电子申报数据交换的设计,数据交换主要是用 XML 技术进行实现的。

5.1 XML 技术在数据交换中的应用

在多元化电子申报的数据交换中,须发挥 XML 在数据交换中的优势,把 XML 作为一种中间数据存储格式进行数据交换,在具体的开发中就要用到 XML 解析、转化、传输等关键技术。

5.1.1 数据标准化

标准化的产品,业务数据表达是实现企业中不同信息系统与应用之间互操作的基础。它促成了信息和业务数据的共享和分布。构成了企业集成的核心。如产品模型数据交换标准 STEP、电子数据交换 EDI 与可扩展标记语言 XML 等。XML 是一套定义语义标记的规则或称为元标记语言^[24],它允许不同专业人员开发与自己特定领域有关的标记语言,如基于 XML 的 Internet 应用行业标准,这使得不同的应用系统可以交换数据和信息,无需关心其他应用如何创建和获取数据。

在税收申报业务中,仅网络申报表就有 100 多种,此外还有其他电子申报的数据报表,如此多种类的报表引发的主要问题是:申报表中的申报表如何存储和各类电子申报系统如何统一,数据存储是基础,这些需要上报的申报表数据并不统一而且灵活多变,不解决这一问题就无法形成有效的电子申报系统。

传统申报系统之间数据的不兼容性、自我描述不足、缺乏统一标准等缺点是影响税务电子信息化水平的主要因素之一。使用 XML 定义数据结构,根据税务总局制定的税收征管数据接口标准定义互联网电子申报系统的数据格式标准,能够很好的解决这些问题。

以增值税小规模纳税人申报表为例,使用 XML 语言来描述申报数据中的申报表信息,说明 XML 标准化电子申报数据标准化,表 5-1 是表示增值税小规模纳税人数据表的片段。

具体申报表标准化的方法是:申报表的数据用一个“树型”清晰的视图表示出来,XML 能够建立一个树型的数据结构来存取有关申报表数据信息,和一般的视图所不同的是,涉及的“树型”视图结构中有关申报表的信息可以增加、删除和

修改,能根据税务总局的要求增加一类型申报表,或者某类申报表中新增加几个栏目。程序面对的 XML 文档不是一个文本流,而是一棵对象树。程序可以方便地提取或修改任意对象或它的属性,这些属性可以是与当前对象对应的元素列表,也可以是它所包含的文本。在申报表数据这棵标记树中,每一个 XML 元素对应一个树节点,所有子节点都依次嵌套于它的父节点,各级节点的含义为:

- 1、根结点对应各种类型的申报数据。包括增值税纳税申报表(适用于一般纳税人)、增值税纳税申报表(适用于小规模纳税人)、营业税纳税申报表、消费税纳税申报表、企业增值税统计表、外企清算所得税申报表、外国企业所得税申报表(A)表、外国企业所得税申报表(B)表、税收通用缴款书等。
- 2、一级节点对应各类申报表的子表。例如增值税一般纳税人申报表包括申报主表的各个栏次。
- 3、三级对应每栏中的数据。依次类推。

表 5-1 增值税小规模纳税人(SB_ZZS_XGMNSR)数据表

列名	列汉字名	可空
PZXH	凭证序号	N
SBXH	申报序号	N
NSRSBH	纳税人识别号	N
ZSPM_DM	征收品目代码	N
SBRQ	申报日期	N
TBRQ	填表日期	Y
SSSQ_Q	所属时期起	N
SSSQ_Z	所属时期止	N
XSE	销售额	N
HDXSE	核定销售额	N
ZSL	征收率	N
BQYNSE	本期应纳税额	N
HDYNSE	核定应纳税额	N
.....
.....
JMSE	减免税额	N

以下就是标准化后的小规模纳税人申报表 XML 文件(片段):

```

<?XML version="1.0" encoding="GBK"?>
<!--增值税纳税申报表(适用于小规模纳税人) DTD-->
<!ELEMENT SCHEMA (HEAD, HEAD_AFFIX, BODY, BODY_AFFIX)>
<!-- NAME: 模块名称, “XGMZZSNSSBB”
CNNAME: 模块汉字名称, “增值税纳税申报表(适用于小规模纳税人)”
VERSION: 文件版本号, 如“1.0”
CRC: CRC 校验文件名, 存放接口文件的 CRC 校验码, 如

```

“XGMZZSNSSBB_20040101_20040131_2222222222_CRC.XML”-->

```
<!ATTLIST SCHEMA
  NAME CDATA #REQUIRED
  CNNAME CDATA #REQUIRED
  VERSION CDATA #REQUIRED
  CRC CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT BODY (SB_ZZS_XGMNSR)>
<!--LJXX: 累计信息-->
<!ELEMENT BODY_AFFIX (LJXX)>
<!ELEMENT BQYNSE (#PCDATA)>
<!ELEMENT HDXSE (#PCDATA)>
<!ELEMENT HDYNSE (#PCDATA)>
<!--NSRSBH: 纳税人识别号
  SSSQ_Q: 所属属期起
  SSSQ_Z: 所属属期止
  TBRQ: 填表日期-->
<!ELEMENT HEAD (NSRSBH, SSSQ_Q, SSSQ_Z, TBRQ)>
<!--SBFS_DM: 申报方式代码
  ZSXM_DM: 征收项目代码
  PZL_DM: 凭证种类代码-->
<!ELEMENT HEAD_AFFIX (SBFS_DM, ZSXM_DM, PZL_DM)>
<!--ZSPM_DM : 征收品目代码
  XSE      : 销售额
  HDXSE    : 核定销售额
  ZSL      : 征收率
  BQYNSE   : 本期应纳税额
  HDYNSE   : 核定应纳税额
  JMSE     : 减免税额
  YBTSE    : 应补退税额-->
<!ELEMENT ITEM (ZSPM_DM, XSE, HDXSE, ZSL, BQYNSE,
  HDYNSE, JMSE, YBTSE)>
<!ELEMENT JMSE (#PCDATA)>
<!-- ZYJNSE      : 已缴纳税额
  ZYJSE      : 预缴税额
```

```

ZDJSE      : 多缴税额
QZDBZ      : 起征点标志-->
<!ELEMENT LJXX (ZYJNSE,  ZYJSE,  ZDJSE,  QZDBZ)>
<!ELEMENT NSRSBH (#PCDATA)>
<!ELEMENT PZL_DM (#PCDATA)>
<!ELEMENT QZDBZ (#PCDATA)>
.....

```

5.1.2 XML 文档解析技术

实现基于 XML 的各种应用时,首先要对所接收的 XML 文档进行解析,XML 解析是操作 XML 文档的重要环节,是 XML 文档的索引、查询、信息导航、检索和数据库存储、管理等相关工作的基础。XML 解析的主要工作就是检查 XML 文件是否结构完整 (Well-formed) 和合法的 (Validate), 剥离 XML 文件中的标记, 读出正确的内容, 以交给下一步的应用程序处理。我们将一个能访问 XML 文档同时又能提供对其内容和数据结构进行访问的软件模块称为一个 XML 解析器或是一个 XML API。

JAVA 语言提供了丰富的 API 解析 XML 文档, 主要的 JAVA 语言 XML 解析器有 Apache 组织的 Xerces-J 、IBM 公司的 XML4 J 和 SUN 公司的 Jaxp 等, 这些 JAVA 解析器的使用方法都非常类似。目前有两种主要 API 的标准得到了广大开发者的广泛使用, 即将成为未来的行业标准, 它们分别是: 基于事件驱动的解析 SAX 和基于树的解析 DOM。

SAX 的全称是 Simple APIs for XML, 也即 XML 简单应用程序接口。当使用 SAX 分析器对 XML 文档进行分析时, 会触发一系列事件, 并激活相应的事件处理函数, 从而完成对 XML 文档的访问, 所以 SAX 接口也被称作事件驱动接口。SAX 提供的是一种顺序访问机制, 对于已经分析过的部分, 不能再倒回去重新处理。SAX 之所以被叫做“简单”应用程序接口, 是因为 SAX 分析器只做了一些简单的工作, 大部分工作还要由应用程序去做。

JAVA 的 SAX 事件处理器有三种基本类型^[31],

- 1) 用于访问 XML DTD 内容的 DTDHandler;
- 2) 用于低级访问解析错误的 ErrorHandler;
- 3) 用于访问文档内容的最普遍类型 ContentHandler。

SAX 具有的优点是: 占用资源少; 允许在任何时候中断解析过程; 允许在文档解析完成之前就开始访问文档。SAX 的这些特点也带来一些局限性, 如不能对 XML 文档进行修改、不能对文档进行随机访问。当应用只需要单遍读取内

容并且希望一个体现成熟标准的强健的实施方案时，就使用 SAX 解析，SAX 解析对根据 DTD 和 XML Schema 进行确认也非常有用。

DOM 的全称是 Document Object Model，即文档对象模型，是和 SAX 并列的另外一种 XML 解析类型。DOM 是基于树结构的解析技术，为了便于对文档进行操作，解析器先将文档全部读入并解析，由于 XML 文档的树状结构，可以把它看作一棵抽象的文档“树”，树上有各种节点，节点有自己的类型和相关的属性值，一旦文档被读入，就在内存中保留整个文档的所有信息，程序可以随意访问任意位置的节点的信息或是对之进行修改，程序可以在很高很抽象的层次上动作，而不必把精力花在底层工作上。DOM 提供了 API 的规范，如目前 Sun 公司推出的 jdk1.4 测试版中的 JAVA API 遵循了 DOM level 2 Core 推荐接口的语义说明，提供了相应的 JAVA 语言的实现。使用 DOM 对 XML 文档进行操作时，内存中始终存在一棵 DOM 树，它的优点在于：允许创建或修改 XML 文档；可以随机访问 XML 文档内容；可以对 XML 文档进行复杂的搜索；在对 XML 文档进行复杂的 XPath 过滤时更为方便。但是在 XML 文件特别大时，使用 DOM 会占用大量系统资源形成 DOM 树，有时甚至无法完成解析。

解析电子申报系统中，对纳税人提交的申报表数据，我们只需要解析数据为简单数据流，并不要需要频繁的访问文档，也不需要对内部的数据进行修改，并且希望一个体现成熟标准的强健的实施方案，假如采用 DOM 技术就有可能占用大量的资源，并且影响工作效率，因此我们在具体采用技术的时候采用的解析技术标准为 SAX 标准。

图 5-1 显示了 SAX 解析器如何通过一个回调机制报告事件。解析器读取输入的申报表 XML 文档并在处理文档时将每个事件推给 MyContentHandler。

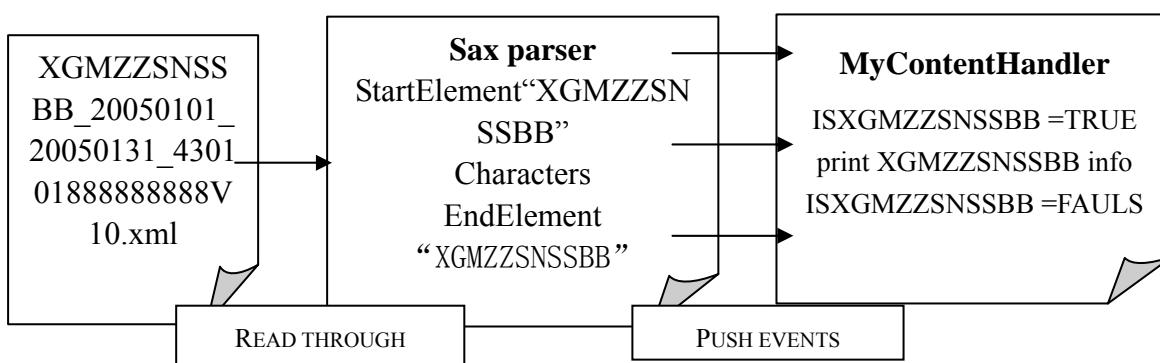


图 5-1 SAX 解析器回调机制报告事件示意图

下面是 SAX 解析 XML 申报文档主要步骤：

- 1、导入实现 JAVA 解析 XML 文档的类库。包括解析 XML 接口、实现 SAX 类库以及包含各种标准数据结构操作和各种 IO 操作的类库。
- 2、编写一个 ContentHandler 实现类，该类建立在 DefaultHandler 类基础上，

并替换要使用的事件类别所用的方法。该代码抛弃来自 DefaultHandler 类的其他事件。定制的 ContentHandler 类提供回调方法，必须处理状态管理，操作开始元素事件、结束元素事件和字符事件--为所有元素而不仅仅是 XGMZZSNSSBB 元素。

3、为 SAX 解析器配置定制 ContentHandler，然后该解析器开始处理 XML 文档。该解析器产生相应的一些事件并在从头至尾读取文档时将这些事件推给 ContentHandler。

5.1.3 数据格式转化

在两个应用系统之间直接交换数据的时候，需要交换的数据表的字段名必须相同。如电子申报系统的数据库的表的一些字段：NSRSBH、CZHJ_DM、KKYHZL_DM、KKYH_DM、YHZH、ZHMC、JE，而对应的银行系统相同意义的字段分别是：KFSBH、CZHJ、YHZL、KKYH、YHZH、ZHMC、SE，要在税银之间交换数据，就要将两个系统数据格式更改，如银行就要将 NSRSBH 字段更改为 KFSBH，银行的软件就无法使用了，就必须重新修改程序，而且涉及到多家商业银行都必须修改。所以要两个异构系统进行数据互相访问，就必须进行数据格式的转换。

转换后的数据还是采用 XML 形式来表示。为了节省存储空间，可以将转换后的 XML 文档存储在统一的数据库中，起到数据缓存的作用，能提高系统的查询效率。

我们采用 XSLT 来表示转换规则，使输入的 XML 文档依靠它来进行转换。XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformations) 作为 W3C 推荐规范，主要用来将一种结构的 XML 文档转换为另一种结构的 XML 文档(包括 HTML 文档)。按照 XSLT 规范编写的文档包含若干个模板，每一个模板指定一个或多个与之匹配的 XML 标记元素或其中的属性，在模板中指定数据结构转换的具体方法，这种转换也包括排序、筛选等这些数据检索经常使用的操作^[23]。

模板是用来匹配一个 XML 文档中的节点的，XSLT 模板提供了一种方法来处理和组织在源 XML 文档的元素和属性中包含的数据。XSLT 处理器需要遍历两个树形结构。第一个是源 XML 文档的结构，而第二个则是 XSLT 文档。在提供了这两个结构之后，XSLT 处理器试图将 XML 文档中发现的元素和属性名与 XSLT 树形结构中包含的模板进行匹配。这种匹配处理使用内嵌在 XSLT 文档中的 XPath 表达式。当 XML 文档中的某个节点与 XSLT 文档中的一个模板匹配时，此模板将被处理，然后输出结果文档。

通常 XSLT 的转换涉及到向输出文件中增加全新的元素或去掉一些元素；重

新安排这些元素并对元素进行分类；测试并决定显示哪些元素；逻辑（数据访问逻辑、业务逻辑和显示逻辑）由 XSLT 通过其内在的函数、表达式来实现等等。

在网络申报客户端上传的数据文件结构跟 CTAIS 系统接收的数据结构是不相同的，所以在申报的时候，就要对两种格式进行转换，以下就是一个转换的例子，以下是源文件：

```

<table tag="SBB_ZZS_YBNSR">
  <subtable tag="BT" index="1">
    <row tag="SSSJ" index="1">
      <case tag="SSSJ_BT"><TEXT/></case>
      <case tag="SSSJ"><text>200605</text></case>
    </row>
  </subtable>
  <subtable tag="XX" index="2">
    <row tag="YSHW_LW" index="1">
      <case tag="BY_YSXSE"><text>3000</text></case>
      <case tag="BY_XXSE"><text>510</text></case>
    </row>
    <row tag="YSHW" index="1">
      <case tag="BY_YSXSE"><text>1000</text></case>
      <case tag="BY_XXSE"><text>170</text></case>
    </row>
    <row tag="YSLW" index="1">
      <case tag="BY_YSXSE"><text>2000</text></case>
      <case tag="BY_XXSE"><text>340</text></case>
    </row>
  </subtable>
</table>

```

目标文件示例如下：

```

<SBB_ZZS_YSBNSR pzxh="text">
  <SSSJ>200305</SSSJ>
  <XX>
    <YSHW>
      <BY_YSXSE>1000</BY_YSXSE>
      <BY_YSXSE>170</BY_XXSE>

```

```

</YSHW>
<YSLW>
  <BY_YSXSE>2000</BY_YSXSE>
  <BY_YSXSE>340</BY_XXSE>
</YSLW>
</XX>
</SBB_ZZS_YBNSR>

```

将源文件和目标文件相互比较可发现，目标文件中没有 YSHW_LW 的内容，因此将属性为 YSHW_LW 的 row 节点剔除。

XSLT 转换模板为：

```

<xsl:template match=">">
  <xsl:element name="SBB_ZZS_YBNSR">
    <xsl:attribute name="pzhx">text</xsl:attribute>
    <xsl:element name="SSSJ">
      <xsl:value-of select="//case[@tag="]" />
    <xsl:element>
      <xsl:for-each select="subtable[position() != 1]">[45]
        <xsl:for-each select="@tag">
          <xsl:for-each select="row">
            <xsl:if test="@tag != 'YSHW_LW'">
              <xsl:element name="@tag">
                <xsl:for-each select="case">
                  <xsl:element name="@tag"><xsl:value-of
select=""/>
                <xsl:element>
                  <xsl:for-each>
                    </xsl:element>
                  </xsl:for-each>
                </xsl:for-each>
              </xsl:if>
            </xsl:for-each>
          </xsl:for-each>
        </xsl:for-each>
      </xsl:element>
    </xsl:element>
  </xsl:template>

```

5.1.4 XML 与数据库的转换

在多元化电子申报系统中，后台数据库采用的是 ORACLE 数据库，作为主流商业 RDBMS 之一的 ORACLE 在 ORACLE8I 版本后进行了相应的 XML 扩充，为这种数据交换需求提供了有效支持。在 Oracle8I 中，提供了一些 JAVA XML 组件，实用程序和接口，使我们可以在数据库应用中充分利用 XML 技术，使我们可以在数据库应用中充分利用 XML 技术。其中，ORACLE XML SQL Utility 是一组 JAVA 类。这些类能够接受应用程序查询，通过 JDBC 传送至数据库，然后用 XML 格式返回结果数据，其中 XML 格式与查询的数据库模式一致。作为补充过程，Oracle XML SQL Utility 能接收符合数据库模式的 XML 文档，并通过这种模式在数据库中以五标志的方式保存这些数据。

要实现数据库与 XML 文档的转换，需要用到 XSU 中两个最常用的应用程序接口包。一个是 `oracle.XML.sql.query.OracleXMLQuery`，它用来产生 XML 文档，另一个是 `oracle.XML.sql.dml.OracleXMLSave`，用来保存、插入、修改和删除数据库表的数据。

`oracle.XML.sql.query.OracleXMLQuery` 是一个工具类，通过它可以自动完成从 SQL 查询结果中生成 XML 文档的任务。它能够合理的处理所有的 SQL 查询，并将查询结果以 XML 文档格式返回。其工作流程如图 5-2 所示：

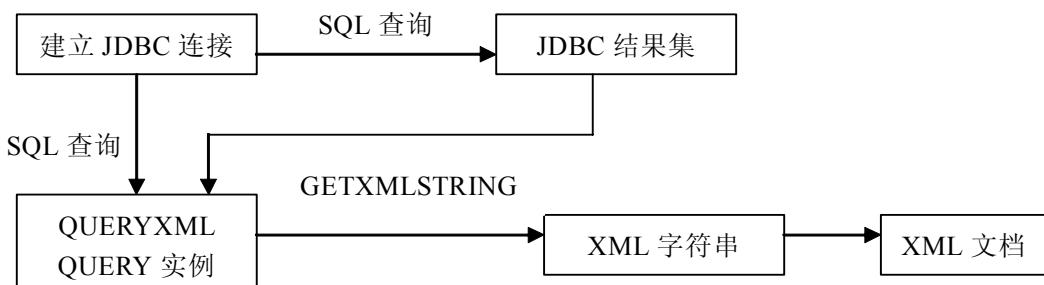


图 5-2 OracleXMLQuery 工作流图

在用户自己的程序中使用 XML SQL 工具的函数功能，仅需要完成下面的工作：

- 1、构造一个 `OracleXMLQuery` 的实例，传递一个 `Connection`，它可以是一个代表 SQL 的 `String`，也可以是一个已存在的 `Resultset`。
- 2、调用 `SET` 方法，来覆盖任何一个缺省的 XML 生成设置。
- 3、使用 `getXMLString()`，在一个字符串中读取一个 XNL 文档形式的查询结果。

`OracleXMLSave` 类是 `OracleXMLQuery` 类的搭档类，它将 XML 信息返回到数据库或视图中，图 5-3 就是它的工作流程图：

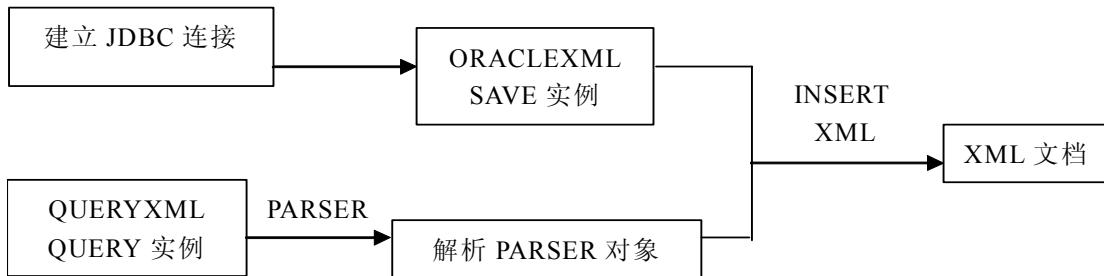


图 5-3 Oracle XML Save 工作流程图

只要 OracleXMLQuery 类知道如何从数据库查询结果中生成 XML 信息, OracleXMLSave 就可以理解如何在数据库中将它们插入。OracleXMLQuery 输出的 XML 结构, 通过使用 OracleXMLSave 能够自动输入到数据库中的结构类型。为了保存 XML 格式的数据, XSU 启动一个插入语句, 在插入语句的 Values 子句中绑定所有的元素值。每个行元素被映射为 SQL 对象类型。

一、数据导出的实现

电子申报系统与其他应用系统进行数据交换的时候, 要把 Oracle 数据库的 SQL 数据通过 SQL 查询导出为 XML 文件进行数据交换, 如要与银行进行对帐, 就要从数据中导出对帐的信息进行交换, 数据交换平台中用到了 XSU 的 OracleXMLQuery 类。主要 JAVA 代码分为以下几段:

1、导入类库。(同上)

2、建立 JDBC 数据库连接。

```
connection conn=DriverManager.getConnection ("jdbc:oracle:thin:  
@localhost:1521:zh", "ctais", "oracle");
```

3、创建 OracleXMLQuery 实例。

```
OracleXMLQuery qry=new OracleXMLQuery(conn, "selece * from SB_ZSXX  
where JKRQ=sysdate");
```

4、使用 JAVA 内建文件工厂进行 DOM 对象输出。

```
org.w3c.dom.Document doc=builder.newDocument();
```

5、用 JAVAx.XML.transform 类来将 DOM 对象转化到 XML 文件。

```
transformer.transform(new JAVAx.XML.transform.dom.Domsource doc),  
new JAVAx.XML.transform.stream.StreamResultoutfile))
```

运行后将生成 XML 文档, 其内容为标准 XML 格式。

二、数据导入的实现

同样类似的业务, 要进行把多元化电子申报系统的数据进行保存, 如要把上面 JAVA 代码生成的 XML 文档中的数据导入 Oracle 数据库中, 实现数据转换,

需要用到 XSU 的 OracleXMLSave 类。下列代码段就是用 JAVA 程序通过 Oracle.XML.sql.query.OracleXMLSave 类完成将 XML 文档导入数据库：

- 1、导入类库。
- 2、建立 JDBC 数据库连接。(同上)
- 3、使用 sax 进行解析。

```
SAXParser SAXParser = new SAXParser();
SAXParser.parse(url);
XMLDocument Saxdoc=parser.getDocument();
```
- 4、调用 OracleXMLSave。

```
OracleXMLSave sav=new OracleXMLSave(conn, tablename);
Int rowsinserted=sav.insertXML(SAXdoc);
```

- 5、关闭对象，输出结果。

执行以上代码，在 Oracle 数据库中成功插入 XML 文档中的全部记录，完成 XML 文档中的数据导入 Oracle 数据库的数据交互。

5.2 数据交换控制的实现

数据交换控制是数据交换中的核心控制部分，通过数据交换控制能对电子申报的数据交换流程和处理事务进行控制。分两个部分：流程控制与路由控制。

一、流程控制

数据交换流程控制的实现方法是，平台接受到要传递的数据后，对将要传递的数据中的参数进行分析，把获取到的数据组织成标准化的 XML 文件对象传递给接受数据处理对象。在基于 XML 的数据交换中，预先已定义好了一些相应的 XML 元素以及这些元素的属性，然后制定 XML 的标准规范。各个系统接口之间的数据交换就可以根据这份预定的规范，组织相应的数据交换业务。

根据以上的实现方法，在进行的数据交换的时候，系统根据各种业务发出的数据中设立 UNITE_SID 和数据处理标志，数据交换平台根据 UNITE_SID 把需要进行交换的数据路由到需要接受数据的接口，接受数据的接口对象根据数据中的数据处理标签进行业务处理。这些特定的文档元素是在系统定义中定义的，如下列格式就是表示将要传输到农业银行的扣款信息。

```
<DOC id='shengbao11223333'
      Action='koukuang'
      UNITE_SID='Synchronization.Freeze.Ctais.NYYHBank'
      Road='one'.....>
</DOC>
```

表 5-2 是我们定义元素的一些描述:

表 5-2 元素定义表

Id	Id 是指此 XML 文档的唯一标志
Action='koukuang'	Action 为处理 XML 文档的动作, 这里表示扣款。
.....
UNITE_SID	标记 Action 的目标
Road='one'	Road 指的是该文档还剩下的业务处理步骤数量。

数据交换平台就是根据以上信息描述信息, 使任何接收端的 XML 都能够方便地“解码”。有了这些元素, 流程控制可以知道接受的数据要提交到哪个应用接口, 对数据进行什么操作。这也为实现工作流引擎提供了支持。

二、路由控制

多元化电子申报系统在访问税银接口时, 需要访问不同银税接口。其基本路由流程为: 根据访问的 UNITE_SID, 通过路由管理找到对应的银税系统, 根据相关配置信息访问外围接口提供的服务。

以农业银行实时扣款为例, 其 UNITE_SID 为“Synchronization.Freeze.Ctais.NYYHBANK”, 系统通过在 services.XML 找到路由管理器“P_NYYHBANK”, 再根据 config.XML 中的配置找到对应的银税系统配置 ID: “P_NYYHBANK”, 系统会根据“P_NYYHBANK”的银税系统配置通过 JNDI 找到对应税银接口的 HOME 接口, 并由此获取银税接口提供的银税服务。详细内容如下:

一、Services.XML 中的部分相关配置内容:

```
<service id="Synchronization.Freeze.Ctais.NYYHBANK" description=" 银税
系统服务">
```

```
<param name="proxy" value="P_NYYHBANK" />
</service>
```

二、Config.XML 中的相关配置内容 (代码片段):

```
<proxy id="P_NYYHBANK" class="com.dc.eai.ejb.DefaultEJBProxy"
description="农业银行银税系统代理">
<param name="lookup" value="false" />
<param name="type" value="ejb" />
<param name="provider" value="digitalchina" />
<param name="provider_url" value="t3://localhost:7001" />
<param name="initial_context_factory"
value="weblogic.jndi.WLInitialContextFactory" />
<param name="jndi" value="demo.taxbank_a" />
```

```

<param name="user" value="system" />
<param name="password" value="security" />
<param name="bean" value="demo.ejb.TaxBankProxy_ABean" />
</proxy>
<proxy id="P_GSBANK" class="com.dc.eai.ejb.DefaultEJBProxy"
description="工商银行银税系统代理">
.....
</proxy>

```

5.3 数据传输的实现

在数据传输的设计中，采用了消息中间件进行数据传输，IBM 消息中间件 MQSeries（简称 MQ）以其独特的安全机制、简便快速的编程风格、卓越不凡的稳定性、可扩展性和跨平台性，以及强大的事务处理能力和消息通讯能力，成为业界市场占有率最高的消息中间件产品。在多元化电子申报数据交换的具体实施中通过调用 IBM MQSeries 中的 SMS 服务来实现。

MQ 基本由一个消息传输系统和一个应用程序接口组成。应用程序使用 MQ 的 API（消息队列接口 MQI）函数和队列管理器（MQ 运行时刻的程序）进行通信。队列管理器在工作时，它需要用到对象如队列和通道。同时，队列管理器也是一个对象。图 5-4 为 MQ 应用程序在运行时刻的图示：

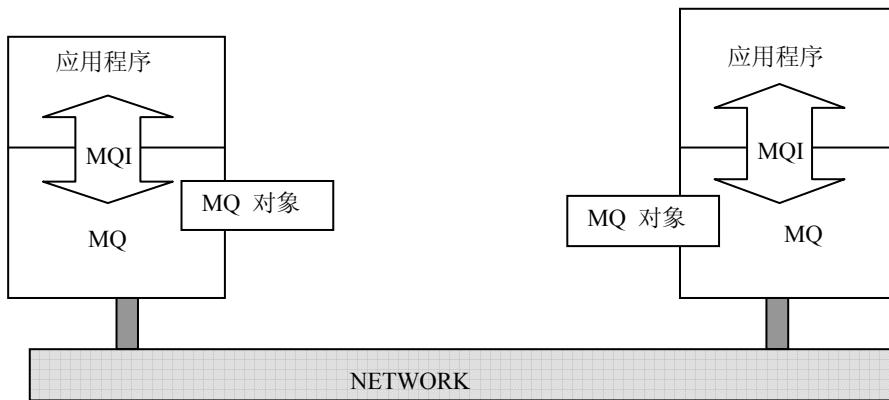


图 5-4 运行时刻的 MQ

MQ 软件提供一个 JAVA 软件包，里面有 JMS 类库，和一套 MQ 的类库。不熟悉 MQI 编程方法的程序员可以用 JMS，比较熟悉 MQI 编程方法的程序员则可以用 MQ 类库来编程。

数据传递的流程是：发送方通过 JMS 传递一个对象 XML 文档给 MQ 消息服务器，为了减少网络的流量，传递的数据可以用压缩以后的文件进行传递；在 MQ 服务器中利用先定义好的通道把消息传递到接受方；对于 MQ 来说，XML

文档的细节并不重要，重要的是传递到正确的接受方。接受方的异步消息组件（BEAN）会接受到这个消息，接受消息后；接受方并不管消息的处理，它继续进行其他业务的处理；接受方接受到消息后，解压后创建一个新的消息实例，用 XML 的数据填充，这个消息实例有个 fromXML()的静态方法，这个函数里面就是把 XML 消息构成一个 DOM 树，然后从树中提取相应的数据填充；当 fromXML()方法解析 XML 消息的时候，DOM 树就通过消息提供方提供的 DTD 或者 Scheme 进行验证；验证是通过解析而不是程序来进行的做的，检查 XML 文档的完整性。通过检验规则来检验数据，可以提高开发者的的开发效率。

要实现网络上两台主机上的通讯，若采用点对点的通讯方式，我们至少要建立如下 MQ 的对象：

在发送方 A:

- 1、建立队列管理器 QMA: crtqm -q QMA
- 2、定义本地传输队列: define qlocal (QMB) usage (xmitq) defpsist(yes)
- 3、创建远程队列: define qremote (QR.TOB) rname (LQB) rqmname (QMB) xmitq (QMB)
- 4、定义发送通道: define channel (A.TO.B) chltype (sdr) connname ('IP of B') xmitq (QMB) + trptype (tcp)

在接收方 B:

- 1、建立队列管理器 QMB: crtqm -q QMB
- 2、定义本地队列 QLB: define qlocal (LQB)
- 3、创建接收通道: define channel (A.TO.B) chltype (rcvr) trptype (tcp)

经过上述配置，我们就可以实现从主机 A 到 B 的单向通讯。

5.4 数据交换安全问题

通过多元化电子申报，纳税人可以便捷轻松地进行税务申报和缴纳税款，但是多元化电子申报是基于网络运行的，由于网络开放性和匿名性等特点，没有一个安全的数据交换体系，多元化电子申报就很难保证有效识别纳税人的真实身份，不能保证税务申报数据在传输中的安全性，也不能保证网上申报的严肃性、不可抵赖性，不能解决这些问题，就不能很好地开展多元化电子申报服务。

5.4.1 数据交换安全分析

主要指对整个系统安全架构要进行统一的考虑，对程序设计过程中可能遇到的安全性问题所带来的安全性风险的评估。数据交换中主要要考虑避免下列风

险：

- 1、对连接的对方进行身份鉴别从而导致信息失密的风险；
- 2、网络传输过程中的信息安全及保密问题；
- 3、类服务器转发过程中被攻击的可能性；
- 4、纳税人提交数据的抵赖风险；
- 5、交换数据被修改风险。

为减少上述风险，在数据交换安全设计中应做到：

- 1、系统结构的合理性。没有合理的系统结构，安全性无从谈起。而且不合理的系统结构可能会对用户的正常操作带来严重的阻碍；
- 2、网络结点的合法性验证。不能凭想象假定网络结点的合法性，而必须对其进行验证，以防止攻击者在攻入内网且知悉工作协议后对网络结点进行攻击；
- 3、系统认证服务。通过认证机制进行身份鉴别；
- 4、数据的加密。对数据交换中传输的数据进行加密，确保信息不被泄露；
- 5、数据的完整性。网络上的每一个节点，都有对其自身数据和通讯对方传来数据进行完整性校验的必要。这一方面代表了正确的系统分块设计的方法，同时也保证了系统的安全；
- 6、数字签名。防止纳税人提交数据后进行抵赖；
- 7、数据存取保护。数据的存取只能在相关的通讯方已经通过了前述校验之后方可进行，还应保证其存取只能通过在程序中定义的接口进行。同时，对于可能存在的针对数据的逻辑型攻击和窥探，更需重点加以防范；
- 8、系统权限管理。这包括平台系统本身的权限设置和对操作系统、数据库中权限管理方法的利用。对于这类多用户、多任务的业务系统，必须对用户的权限做出正确划分，其中包括包括业务系统、数据库系统和操作系统的帐号、口令、GROUP、User 权限、数据库内 Role 权限、各对象的访问授权等，且在组权限的设置上要注意管理型用户组和不同的业务型用户组的权限一般而言不可交叉。这部分程序的设计即要考虑设计体现出的安全性，又要考虑到对用户的界面友好性和使用方便性，只有这样，用户才有可能在使用过程中比较主动地去利用系统中设计的安全性，不做或少做违反安全原则的事，从而从整体上保证运行过程中的系统安全性；
- 9、日志和审计：一个安全的应用系统要做到可审计的特性。这就需要对系统的运行情况进行合理的、安全的、无法进行事后更改的审计，并能在有违反安全原则的时候自动进行警告或给出列表。

5.4.2 系统安全体系

PKI (Public Key Infrastructure, 公钥基础设施) 是一个利用现代密码学中的公钥密码技术在 Internet 网络环境中提供数据加密以及数字签名服务的统一的技术框架。PKI 技术中最主要的安全技术包括两个方面：公钥加密技术和数字签名技术。公钥加密技术可以提供信息的保密性和访问控制的有效手段，它保证了利用公钥加密后的数据如果没有提供相应的私钥来解密的话，窃密者即使获得了密文也难以知晓其中的内容。数字签名技术则为我们提供了在网络通信之前相互认证的有效方法、在通信过程中保证信息的完整性的可靠手段、以及在通信结束之后防止双方相互抵赖的有效机制。

多元化电子申报系统中采用基于数字证书的 PKI 安全技术解决网上申报的安全性问题：纳税人需要申请办理一张代表自己网上身份的 CA 数字证书，多元化电子申报服务通过验证 CA 证书来识别纳税人真实身份；同时，纳税人所提交的申报表数据经过高强度的加密处理，只有多元化电子申报才能正确解密读取这些数据，其他任何人都无法知道申报数据的真实内容；另外，结合数字签名，保证了多元化电子申报服务的严肃性和不可抵赖性。

CA 认证是 PKI 的关键组成部分，可以看作是 PKI 体系中值得信赖的第三方。多元化电子申报采用基于认证中心的安全认证平台（下文简称 CA 认证）。CA 认证可以为本系统提供加强的数据传输的安全性，在这种安全平台框架下，要求系统所涉及的税务机关、金融机构及电子报税终端用户向认证中心或认证中心授权的下级机构申请合法有效的数字证书，以便在电子申报征收业务中进行安全的网络数据传递。多元化电子申报 CA 认证传输过程大致如下：

1、电子报税用户使用浏览器或专用的电子报税前端系统进行电子报税时，客户端软件首先与申报系统连接，申报系统要求当前用户提交其证书以表明身份。

2、电子报税客户端系统提示用户选择一个证书，用户做好选择后，系统自动把用户所选择的证书提交给税务网关服务器。税务网关服务器收到证书后，根据数据证书签发机构的公钥来验证此证书是否合法：如果是合法的，查看其是否有效。通过检验后，进行下一步操作。

3、（可选）如果需要，客户端系统向税务网关服务器发出请求，要求服务器表明自己的身份。

4、（可选）税务网关服务器自动向客户端系统发送自己的证书，同样由客户端系统进行相应的验证。

5、通过验证后，都已确定对方的身份是合法的。双方建立握手信息：包括选择一种双方都支持的对称加密算法并生成本次会话所用的密钥，税务网关为登

陆用户建立电子报税的连接环境和运行环境等。

6、双方使用上一步中建立的算法和单次密钥进行应用数据传输，直至结束。

7、双方各自保留经对方数字签名的数据信息，做为提交申报和接受申报的依据，防止任一方的交易抵赖的可能。

5.4.3 XML 数据交换安全技术

多元化电子申报基于传统的 PKI 安全模式，纳税人用自己的数字证书对向申报服务网站发送的 XML 格式申报请求报文进行签名，同时利用税务局发送的公钥加密报文中的敏感数据。在系统的数据交换中，XML 是进行数据交换的核心部分，保证了 XML 数据的安全，才能保证信息的安全性和可靠性。否则，任何数据交换都是不完整的。因此对 XML 数据的加密与数字签名技术是 XML 数据交换的关键，因此 XML 加密与数字签名技术是核心：

1、XML 文档加密

XML 加密定义了一个对明文加密产生密文以及对密文恢复明文数据的过程。明文可以是任意文件，一篇完整的 XML 文档，或是 XML 文档的一个小段落。只允许有两种形式的 XML 文档段落：XML 元素或 XML 元素内容。若要加密的明文数据是外部资源的话，则可以简单地把它当作一个八字节序列，然后对其加密，产生密码值，接着就可以把这个值添加到加密数据中（或引用到数据中）。如果对签名之后的内容再加密的话，那么在加密的时候必须谨慎，内容恢复后必须和原始的明文一样，使得签名可以完全确认。为了从已经签名的内容中找回明文数据（解密密文），可以使用由 XML 加密联合组织 W3C 和 IETF 工作组为签名所定义的解密转换方法。通常，已加密的段落可以通过引用元素中的 XPATH 转换从已签名的信息中移除。通过在已签名的元素或是一个显示元素中添加一个适当的引用元素指向明文，就可以对加密元素中的明文签名。如果签名文档是机密的以及在被签之后又被解密，那么应该避免文档被秘密转发，因为接受者可能会使用竞争者的公钥来加密，使得文档看起来是由他发出来的一样。为防止秘密转发，签名者应该在被签名文档的后面添加接受人的身份或是其他方法。

XML 加密使用 XML 句法定义了一种过程，用于加密数据和结果的表示，加密操作的输出是某种形式的 XML 文档，如下文档所示：

```
<EncryptedData Id? Type?>
```

```
<EncryptionMethod?>?
```

```
  <ds:Keyinfo>
```

```
    <EncryptedKey?>
```

```
  <AgreementMethod>
```

```
<ds:KeyName>
<ds:RetrievalMethod>?
<ds:*>?
</ds:KeyInfo>
<CipherData>
<CipherValue>?
<CipherReference URI?>?
</CipherData>
<EncryptionProperties/>?
</EncryptedData>
```

<EncryptedData>元素是 XML 加密句法中最基础的元素，包括了待加密的数据源的位置、加密算法等。它包含了三个子元素，包含了待加密的数据源的位置、加密算法。它包含了三个子元素：<EncrypitonMethod>定义了加密的算法，它是<EncryptedData>元素的第一个可能的子元素，其主要功能是识别加密算法和可能的辅助参数，如密钥长度、填充模式或加密模式等等。加密算法用 URI 标识符来表示，其特征和 XML 推荐标准中定义的类似元素相同。<KeyInfo>和<CipherData>都是可选的，发送人和接受人可以事先商定加密方法和密钥，发送者可以先产生一个密钥并发送给接受者。在传输过程中，可以通过<EncryptedKey>对象或是密钥管理（使用<AgreementMeyhod>）对密钥进行加密保护，也可以在加密数据的<keyinfo>元素发送，或使<RetrieveMethod>从<Keyinfo>引用。多个<EncryptedData>元素可以出现在单个 XML 文档中，每个<EncryptedData>元素都表示元素的加密形式，一组元素或元素内容。对于特定的明文 XML 文档，所使用的加密密钥可能非常多。密文 XML 文档中的第一个<EncryptedData>元素可能使用加密密钥 E1 加密，第二个<EncryptedData>元素可能使用加密密钥 E2 加密等等。属性 ID 是直接的任意表示符，可用于特定应用的处理，或者用于像在单个 XML 文档中区分多个<EncrypedData>元素这样的处理。而属性 Type 则用于确定明文类型。如果要实施明文替换，必须确定要加密的对象是元素还是元素内容，尽管是可选的，但就明文替换来说，为了能够正确地重构原始明文的 XML 文档，解密函数必须知道明文的原始类似（元素或内容）。

2、 XML 数字签名

W3C 将 XML 数字签名解释为：定义一种与 XML 语法兼容的数字签名语法描述规范，描述数字签名本身和数字签名的完整性、签名确认性和不可抵赖性。XML 签名是一种丰富、复杂的密码对象。XML 签名设计之初就有了高度的可扩展性和灵活性，XML 签名本身就是一个 XML 文档，它具有规范化 XML 文档所

具有的一切特征。签名表示法本身也含有处理签名所需要的所有信息，包括验证信息。

XML 签名方式是及其灵活的，根据签名元素和被签名对象之间的关系，XML 有如下三种签名方式：

(1) 封装式签名 (Enveloping Signature): 被签名数据被封装在 XML 签名元素的内部，Signature 元素类似于一个信封，将签名的数据封装在里面。

(2) 嵌入式签名 (Enveloped Signature): Signature 元素本身就嵌入到被签名数据中，被签名的数据充当了保护签名的“信封”。

(3) 分离式签名 (Detached Signature): Signature 元素和被签名数据是彼此分离的，两者之间不存在包含和被包含的关系。被签名的数据可以是独立的外部文档，也可以是跟 Signature 元素位于同一 XML 文档内的兄弟关系 (Sibling Element)。

XML 签名推荐标准分两个步骤来定义核心生成：引用生成和签名生成。第一个步骤定义了如何计算每个<Reference>元素的摘要值，第二个步骤定义了如何计算实际的<SignatureValue>元素。引用生成的最终目标是产生具有所需特征（如变换、属性和摘要值）的实际<Reference>元素。同样，签名生成的最终目标是产生实际的签名值，构建全部<Signature>元素所表示的任何数据未被改变，对数据源计算摘要，并把它和存储在<DigestValue>子元素的摘要做比较，就可以完成上述的任务。同样，签名验证的目的是把规范化的<SignatureInfo>和<SignatureValue>做比较。

在 XML 数字签名规范中，XML 签名包括四个基本的元素：<SignatureInfo><SignatureValue><KeyInfo><Object>。其中，前两个元素是必须的，而后两个元素是可选的。下面就是一个数字签名的部分文档：

```
<Signature>
  <SignedInfo>
    <Canonicalization Method>
    <SignatureMethod>
      (<Reference Url+?>
        (<Transforms>) ?
      <DigestMethod>
        <DigestValue>
        </Reference>
      </SignedInfo>
      <SignatureValue>
```

```
(<Keyinfo>)?  
(<Object>)*  
</Signature>  
<signed>元素最复杂（它拥有最多的子元素）并最终包含了签名中最重要的  
信息。
```

<CanonicalizationMethod>和<SignatureMethod>描述了规范化算法的类型和在<SignatureValue>生成中所使用的签名算法。作为<SignedInfo>的一部分，以防止替换攻击。而<Reference>元素则定义了待签名的实际数据。通过一个 URI 来引用实际的数据流，可以是远程引用或者本地数据的通用机制。XML 签名的大多特性都出现在<Reference>元素的定义和使用中。<KeyInfo>元素用来指出验证签名的密钥。

5.5 本章小结

本章对 XML 在多元化电子申报中的具体应用进行了讨论，主要是 XML 的解析、XML 数据转化、XML 导入导出等关键技术；根据数据交换的思想，对数据交换的数据控制进行了实现；通过 IBM MQSeries 中的 SMS 服务来实现数据交换的传输。最后分析了数据交换的安全风险，实现了数据交换的安全体系，并对 XML 的安全技术进行了研究。

第六章 应用测试

目前，在国税系统目前已经建立了中央、省、市、县的四级网络体系，从2005年起湖南全国税省推行了CTAIS系统，实现了征管数据省级集中。电子申报系统在2005年8月在全省进行了推广和应用。

6.1 用户界面

数据交换是多元化电子申报进行业务处理的基础，因此各个系统的正常与稳定运行和各项数据及时稳定进行交换，才是多元化电子申报数据交换设计成功的标志。

6.1.1 网络申报企业端电子申报数据传输界面

网络申报企业端是针对企业通过网络进行申报的进行开发的。电子申报缴税包括电子申报和电子缴税两个环节，以下是电子申报系统部分用户界面。

1、用户主界面

用户运行系统后，输入用户名与密码后，如果用户名与密码正确，就可以登陆到电子申报系统中。系统将显示电子申报的主界面，如图 6-1：



图 6-1 电子申报企业端主界面

2、申报数据发送界面

在录入完当期的纳税申报表，确认无误后，即可发送当月申报表（即纳税申报）。本系统支持单税种申报和多税种申报两种方式。前者指纳税人可以一次只申报一个税种的申报表；后者是指纳税人可以一次申报多个税种的申报表。在正确设置有关网络参数后，点击菜单[网络管理]中的[发送报表]，进入发送报表的选表界面，如图 6-2：

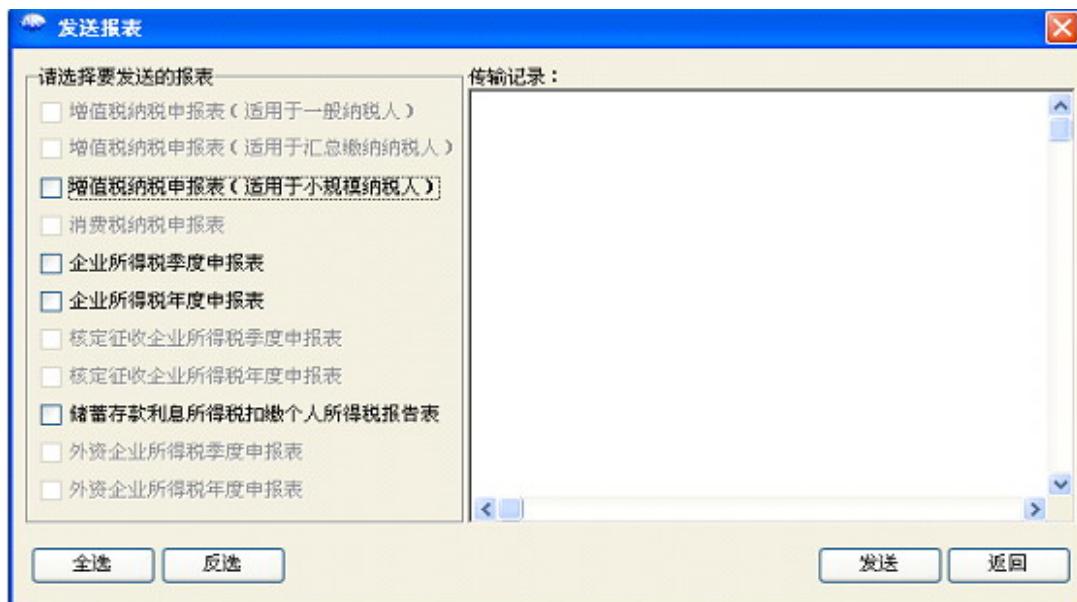


图 6-2 发送报表的选表界面

在[发送报表]界面左边选中本次需要申报的报表（纳税人未核定税种的纳税申报表将被系统屏蔽选用，灰色显示），点击[发送]按钮，系统提示信息确认对话框，如图 6-3：

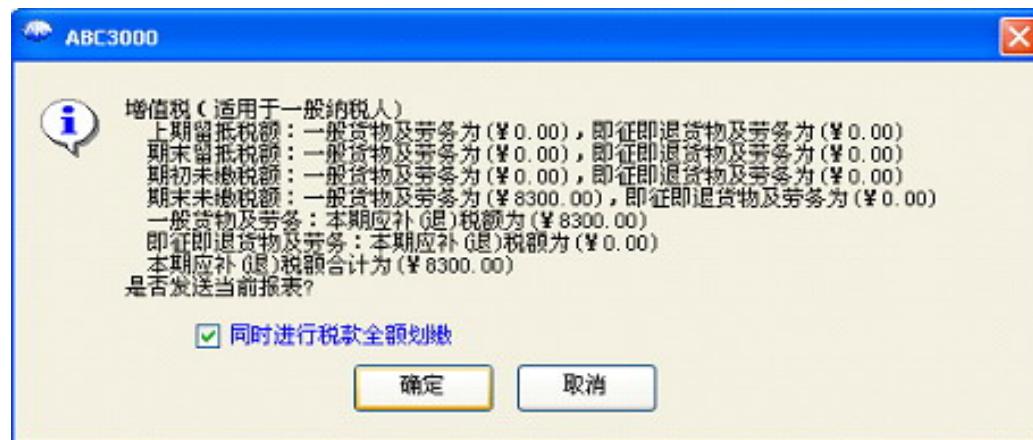


图 6-3 发送报表确认对话框

在上图的界面中，选中“同时进行税款全额划缴”后，系统会在电子申报成功后自动进行税款全额划缴；不选“同时进行税款全额划缴”时，系统在电子申报成功后不进行电子缴税。

6.1.2 电子申报缴税系统统一管理平台运行实例

对进行登记的纳税人信息，税务局在选择"登记注册"中的"企业户电子缴税启用"进行设置后，纳税人电子缴税才能启用。界面如图 6-4：

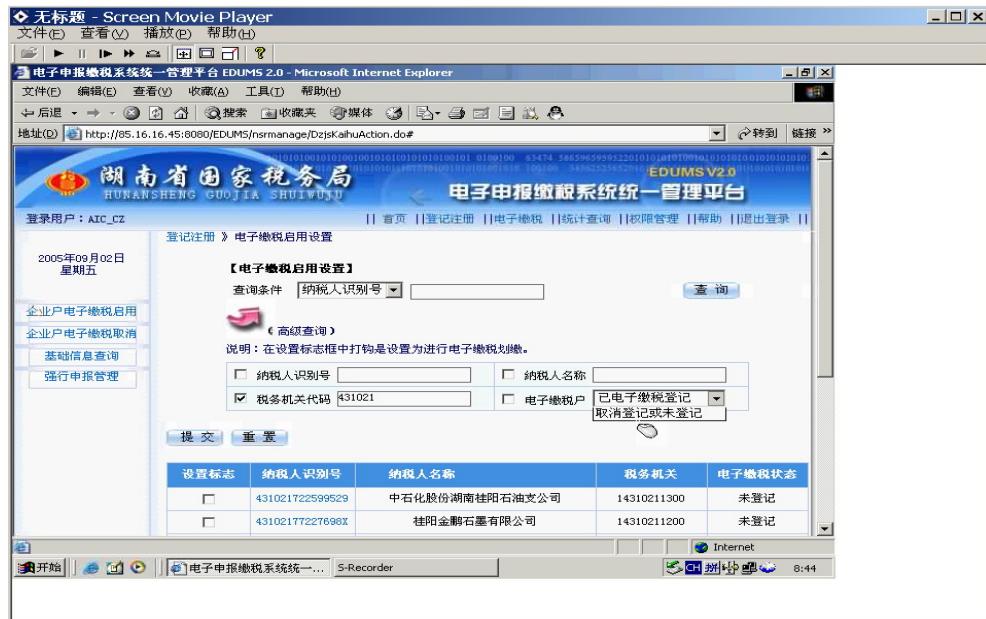


图 6-4 启用电子缴税系统标志界面

6.2 数据交换运行检验

在已经运行的多元化电子申报系统中，检验数据交换数据传输主要是检验数据传输的设计与实现是否达到了需求分析的总体要求。分业务与技术两个方面。业务方面主要是检测各种功能是否运行正常、是否符合业务流程、是否能与各系统协调工作，技术检验主要是测试申报数据交换的性能、正确性、安全性、可扩展性等方面。

一、业务测试

1、通过几个月的运行情况来看，电子申报申报各项功能测试，各项功能均正常运行，期初纳税人能正常下载基础数据，能够正常进行申报与缴税。

表 6-1 是郴州市 2005 年 12 月到 2006 年 5 月之间网络电子申报缴税的统计表。表格说明大多数企业都能申报成功，缴税不成功的绝大部分原因是纳税人没有足够的存款造成。

2、测试电话申报能够正常进行。

3、通过数据交换能将 CTAIS 系统纳税人基础数据导入到电子申报系统中。纳税人填报正确的纳税申报资料后，通过校验正确，申报信息能实现传输到税务平台。

- 4、能正常运行实时扣款处理。
- 5、税务与银行的各项业务完全符合银行与税务的业务流程。
- 6、税款自动划缴、税票电子销号、银税对帐等业务合乎业务流程。

表 6-1 郴州市最近六个月网络电子申报缴纳税情况统计表

月份	申报户数	申报使用率	申报成功数	申报成功率	缴税开户数	缴税户数	缴税使用率	缴税成功数	缴税成功率
12月	754	80.0%	731	96.9%	738	646	87.5%	516	79.9%
1月	808	70.4%	783	96.9%	834	714	85.6%	572	80.1%
2月	846	72.7%	784	92.7%	850	732	86.1%	587	80.2%
3月	886	75.9%	853	96.3%	865	754	87.2%	627	83.2%
4月	895	78.5%	865	96.6%	874	626	71.6%	564	90.1%
5月	931	79.6%	912	98.0%	864	658	76.2%	613	93.2%

二、技术测试

1、性能测试。通过网络电子申报系统传输数据需要时间与整个系统的性能、网络性能、数据传输等方面相关，通过现场测试十户纳税人的申报速度（从发送数据到返回接收成功信息），最长的时间是 106 秒，最短的时间是 36 秒，如图 6-5：

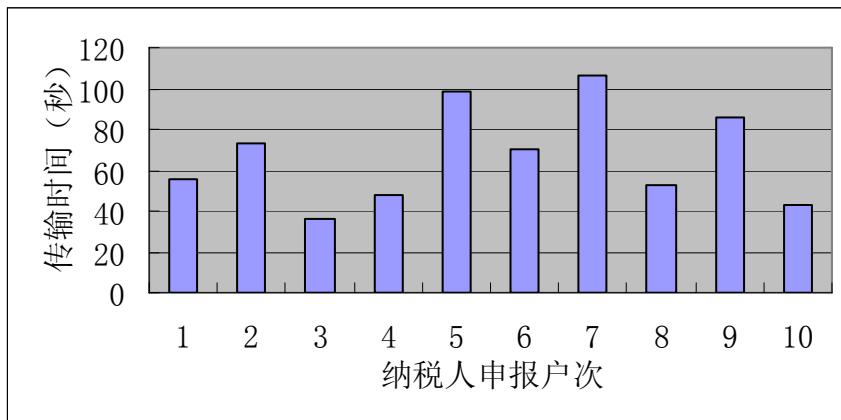


图 6-5 纳税人传输申报时间

这个传输时间包括了数据审核的时间，审核时间占据 70% 到 90%，因此传输数据完全达到了总局的规定，大大节约了纳税人上门申报纳税的时间。

2、税款缴纳查询测试。由于银行与税务局每天日终和中午时进行对帐，纳税人能在小于 24 小时内从申报到能查询缴税情况。

3、并发性测试。全省几万采用电子申报系统进行纳税申报缴税的纳税人，能够在征期正常申报，证明电子申报系统能同时响应多个纳税人的申报信息。

4、稳定性测试。电子申报系统运行将近一年，一直都稳定运行。

5、可扩展性。由于数据交换平台连接的各个应用之间是松耦合的连接，因此各系统之间的升级不影响相互之间的业务。

通过以上各个方面的测试，可以从多方面证明在多元化电子申报中，数据交换的设计与实现能够实现需求分析的各种功能，并达到了规定的技术标准，因此多元化电子申报的数据交换取得了预期的效果。在全省运行这将近一年的时间来看，申报系统与银行、国库的数据交换实现了各个部门的数据共享，加速了资金的流动，减少了以往大量的数据交换中耗费的大量人力物力，可以说多元化电子申报的推行，取得了满意的社会效益。

6.3 本章小结

本章是介绍多元化电子申报的数据交换应用情况并对数据交换进行测试，首先介绍已经在我国国税系统运用的多元化电子申报部分应用界面，这些功能的实现说明了数据交换的正常运行，然后对网络申报、电话申报、税银联网运行进行测试，测试结果表明开发数据交换达到了预期的业务要求和技术要求。

第七章 总结与展望

7.1 结论

在税务系统信息化建设的过程中，各应用系统大大提高了税收管理水平。实践证明，推行多元化电子申报能够很大的方便纳税人，提高税务局工作效率，提高数据共享程度，加快信息的传递。在多元化电子申报中，数据交换平台为数据共享和数据集成提供技术平台，从而为提升信息服务质量提供支持。

XML 技术被期望给面向网络的应用带来革命性的影响，特别是在数据交换领域。XML 可扩展特性和自描述性以及其他特性克服了传统的数据交换标准缺乏灵活性和可扩展的弱点。XML 定义的是一种跨平台的数据交换格式，可以让数据在不同的来源中，可以依据共通的原则来处理，JAVA 则提供了一个跨平台的方案，一种跨平台的编程环境，因此 JAVA 语言成为结合 XML 的最佳选择。JAVA 与 XML 一起使得在诸如电子商务和企业应用集成这样领域的新一代 Web 应用成为可能。本文就是以 XML 技术为基础，设计并实现了多元化电子申报中的数据交换，主要完成以下几项工作：

1、对多元化电子申报数据交换的进行了需求分析。

需求分析是做好软件的关键，在提出多元化电子申报数据交换总体要求的基础上，描述了电子申报业务的数据流程，分析数据交换的各项功能。

2、设立了多元化电子申报中数据交换的方案。

通过数据交换的设计原则，确立了数据交换的设计思想，设计了一个数据交换方案，主要是对数据交换的整体软件架构、网络结构、异构数据源数据交换接口等方面进行了设计。

3、用 XML 与 JAVA 语言实现了电子申报数据交换。

在具体实施中我们用到了在数据交换中有优势的 XML 技术以及对 XML 具有强大支持力的 JAVA 语言进行开发，通过实验和实际应用检验，整个设计与开发的数据交换完全达到了业务与技术的要求。

4、对 XML 技术及其相关技术标准进行了比较深入地研究

通过对以上的技术工作，对 XML 文档的组成，常见的两种解析 XML 文件的模式 DOM 和 SAX 之间的区别，XPath、XML Schema、XSLT 等技术标准的含义及其具体应用有深刻体会。这些内容的深层次研究对我后面实现数据交换平台时帮助很大。

7.2 工作展望

虽然本文按照电子申报系统数据交换的流程和系统结构给出了一个比较完善的解决方案。涉及到真正的应用还有很多方面的问题要进一步考虑：

首先、多元化电子申报是随着税务信息化建设水平的提高而不断发展，目前电子申报还没有完全解决所有的纳税事宜，纳税人在进行报税、认证、发票领购等业务时，还是需要来办税大厅办理，电子申报需要不断的发展和变化。

其次、目前税务、银行、国库之间的系统联网还是近似于模拟现有的手工操作流程进行电子化处理，一定程度上存在一定的管理上的漏洞，因此在业务流程上还需要优化。

第三、XML 虽然提供了一个可扩展的、强有力的标准来描述数据，使得可以在应用程序之中使用数据、在应用之间共享数据，但生成的 XML 文件往往非常臃肿，原来几 KB 的文本文件用 XML 文件来表述可能就要几倍地增长，这也是应用 XML 技术需要考虑的一个实际问题，因而目前出现了关于 XML 文件压缩技术的研究。

第四、在利用 XML 技术进行数据交换的时候，如何进一步保证 XML 文件的安全性也是一个必须要重视的问题。

还有其他方面都需要提高，如数据源的连接方式的灵活性，信息交换响应速度等方面都有大量的工作要做。我们从解决应用集成中也能发现两个趋势：一是本系统的应用需要进一步的加强各个系统的信息交换；另一个方面更加多的其他政府部门的应用与 Internet 相结合与 Web 技术相结合。因此数据交换不仅仅是局限于传统的应用—应用的数据交换，而将提高到一个更高的层次服务—服务的数据交换。

参考文献

- [1] Dongwook Shin, Hyuncheol Jang and Hongglan Jin BUS. An effiective Indexing and Retrieval cheme in Structured Documents. ACM Computer Survey, 1998, 15(3): 128~135
- [2] Roy Goldman , Jason McHugh, Jennifer Widom. From Semi-Structured Data to XML: Migrating the Lore DataModel and Query Language. IJDL, Sept, 1999, 4(9): 24~28
- [3] S.Abitebout, D.Quass, J.McHugh, J.Widom and J.Wiener. The Lorel query language for semistructured data. International Journal on Digital Libraries, April, 1997, 1(1) : 68~88
- [4] RosettaNet Organization. RosettaNet Home.
<http://www.rosettanet.org/RosettaNet/Rooms/DisplayPages/LayoutInitial>, 2001
- [5] Widergren S, deVos A, ZHU Jun. XML for data exchange [J]. Power Engineering Society Summer Meet ing, 1999, (2): 840~842
- [6]程朝阳. 电子政务应用建设的可持续性发展研究. 计算机工程, 2004, 30(5): 84~86
- [7] Lu J. Scaramuzza M. Building XML application in rich detailed genealogical information. Information and Software Technology, 2003, 45(2)
- [8] Maurizio Lenzerini. Data integration:a theoretical perspective. Proceedings of the twenty-first ACM SIGMOD-SIGACT-SIGART symposium on Principles of database systems, 2002, 6
- [9]夏小彬, 严小卫. XML数据文档及其处理技术探讨. 计算机科学. 2001, 28(8) : 66~68
- [10] Brett McLaughlin. JAVA与XML. 北京: 中国电力出版社, 2001
- [11]李军怀, 周明全, 耿国华, 张景. XML在异构数据集成中的应用研究. 计算机应用, 2002, 22 (9): 10
- [12] Chuck White著. XSLT从入门到精通. 王健王军等译. 北京: 电子工业出版社, 2003
- [13] Dan Wahlin著. 基于XML的ASP.NET开发. 王宝良译. 北京: 清华大学出版社, 2002
- [14] Pao—Ann Hsiung, Shang-WeiLin, Chih-Hao Tseng. VERTAF: An Application Framework for the Design and Verification of Embedded Real—Time Software. IEEE Transaction on Software Engineering. 2004, 10:656~674
- [15] Dong Tang, Dileep Kumar, Sreeram Duvur. Availability Measurement and

- Modeling for An Application Server. 2004 International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN'04), 2004, 6: 669
- [16] CHANG B. et al. Oracle XML开发手册. 北京: 机械工业出版社, 2001
- [17] 沈兆阳. JAVA与XML数据库整合应用. 北京: 清华大学出版社, 2002
- [18] 李大成, 陈莘萌. JAVA与XML的结合应用. 计算机应用, 2002, 22(2): 59~61
- [19] 朱沐红. 信息系统升级与整合: 策略、方法、技巧. 北京: 电子工业出版社, 2004, 1
- [20] Matjaz B, juric等著. J2EE EAI编程指南. 袁然, 汤代禄, 刘立君等译. 北京: 电子工业出版社, 2002, 9
- [21] 何永忠, 王晓京. 用XML实现加密和签名. 计算机应用, 2002
- [22] Akira Kinno, Yoshifumi Yonemoto, Masashi Morioka, Minoru Etoh. Environment Adaptive XML Transformation and Its Application to Content Delivery. Proceedings of the 2003 Symposium on Applications and the Internet, 2003, 1
- [23] Dan Wahlin著. 基于XML的ASP.NET开发. 王宝良译. 北京: 清华大学出版社, 2002
- [24] junni Suzuki, Yoshikazu Yamamoto. Toward the Interoperable Software Design Models: Quartet of UML, XML, DOM and CORBA. Fourth IEEE International Symposium and Forum Software Engineering Standards, 1999, 5:163
- [25] 曹亮, 王茜, 卢菁. XML数据在关系数据库中存储和检索的研究和实现. 东南大学学报, 2002, 32(1): 124~128
- [26] Blake Dournace. XML Security. 北京: 清华大学出版社, 2003
- [27] Vijay Mann, Manish Parashar. Middleware Support for Global Access to Integrated Computational Collaboratories. 10th IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing (HPDC-10'01), 2001, 8
- [28] 张大陆, 杨哲. 基于中间件的电子商务服务集成. 计算机工程, 2003, 29(8)
- [29] 杨勤. 基于COM的三层客户/服务器模型. 四川: 计算机应用研究, 2001, 2: 109~111
- [30] 尹艳冰. 税务管理信息系统的开发. 天津工业大学学报, 2001, 7(3): 29~32
- [31] 栗松涛编著. XML程序设计. 北京: 清华大学出版社, 2001, 1:21~126
- [32] DIER Martin. XML高级编程[M]. 李皓, 译. 北京: 机械工业出版社, 2001
- [33] 董欣, 陈晓鸥. XML文件的显示与浏览. 计算机应用, 2002, 20(8): 2~4
- [34] 严超, 谈金泉, 张舒怡. 基于XML的分布式系统集成. 计算机应用, 2003,

- 29(2): 114~11
- [35]张普兵, 王维, 赵国榆. 基于面向对象技术的地学软件的开发. 计算机应用与软件, 2001, 18(1):50~56
- [36]秦璟, 高文, 储方杰. 中间件技术研究. 计算机应用研究, 2003, 20(8):35~37
- [37]赵强, 乔新亮等编著. J2EE应用开发(Weblogic+JBuilder). 北京: 电子工业出版社, 2003, 7
- [38] (美) 布拉德利(Bradley, J. C)等著. JAVA程序设计教程. 徐强等译. 北京: 电子工业出版社, 2003, 7
- [39] 宋善德, 何栋, 梅雪莲. 在J2EE体系结构上构建基于XML的数据交换系统. 小型微型计算机系统. 2003, 24(4): 778~7801
- [40] 叶华, 张森. 一种异构数据库间的XML接口方案. 计算机应用. 2002, 21(6): 15~171
- [41]国家信息安全工程技术研究中心, 国际信息安全基础设施研究中心. 电子政务总体设计与技术实现. 北京: 电子工业出版社, 2003:90~216
- [42]尹艳冰. 税务管理信息系统的开发. 天津工业大学学报, 2001, 7(3): 29~32
- [43]许斗, 陈恩红. XML半结构数据表示方法及人在医学文档处理中的应用. 计算机工程, 2002, 28(1): 57~191
- [44]毛力. XML技术在B2B电子商务教学模拟系统中的应用. 计算机工程, 2003, 22(5):15~17
- [45]W.M.lowe, M.L.Noga. T.S.Gaul. Foundations of Fast Communication via XML. Annals of Software Engineering. Kluwer Academic Publishers. 2002, 13(1): 357~379
- [46]萨师煊, 王珊. 数据库系统概论. 北京: 高等教育出版社, 2000:12~56
- [47]徐周, 黄上腾. 基于XML实现数据库间信息交换的方法. 计算机工程, 2001, 7(4): 177~179
- [48]王海波, 耿晖, 姜吉发等. 基于XML 的数据交换的实现. 计算机应用, 2001, 6(4): 67~68

致 谢

本论文的研究工作是在导师桂卫华教授的亲切关怀和悉心指导下进行的。这些年来，导师的言传身教一直是我前进的动力。导师对我严格要求，鼓励我把文章完成。导师渊博的专业知识、严谨的治学风范、忘我的工作态度、实事求是的科研作风一直激励着我把学业完成。在做论文最困难的时候，是他给了我鼓励和支持。导师宽厚正直的品格深深的感染着我。在本论文完成之际，我谨向导师表示我最深的谢意，

感谢省国税局程安亭局长，他在百忙之中对论文进行悉心指导。他学问渊博、思路开阔、谦虚为人令我敬佩。

我还要感谢省国税局和市国税局的领导，感谢他们为我们创造了这次学习的机会和良好的学习环境！感谢我所在部门的蒋俊杰主任和其他同事，在我学习与完成论文期间，是他们默默无闻地完成我的工作，他们自始至终在支持着我！

最后，向所有支持我、关心我和帮助我的家人、老师、同学和朋友表示衷心的感谢！并祝愿每一个人身体健康，家庭幸福！

攻读学位期间主要的研究成果

曾寒秋, 桂卫华. XML 文档解析的实现方法. 计算技术与自动化. 2004, 3:180~182