

陕西省智慧城市建设要求与技术规范

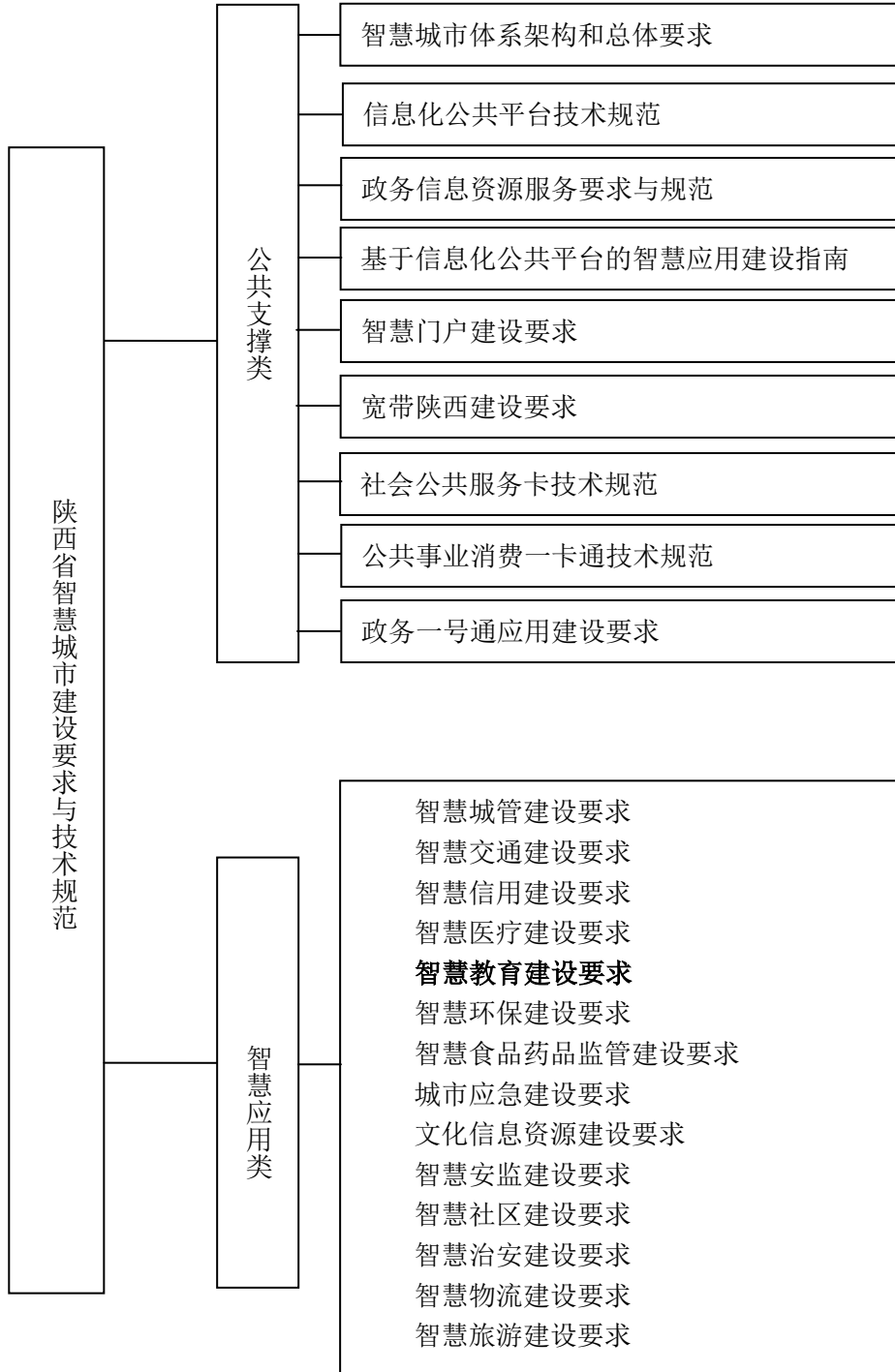
GF 61/T JY001.1—2014

陕西省智慧教育建设技术标准和数据规范 第1部分：教育综合管理平台建设指导意见

2014-09-05 发布

陕西省教育厅
陕西省信息化领导小组办公室

陕西省智慧城市建设要求与技术规范体系图



陕西省智慧教育建设技术标准和数据规范体系图



目 次

前言	V
引言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 指导思想和建设目标	1
5 建设内容	2
5.1 教育基础数据库	2
5.2 教育综合管理平台	2
5.3 建立教育管理门户平台	2
5.4 建立统一用户身份认证与管理平台	2
5.5 省级教育数据中心	3
5.6 教育数据交换平台	3
5.7 完善支撑保障体系	3
5.7.1 建设教育管理信息化标准规范体系	3
5.7.2 建设信息安全保障体系	3
5.7.3 建设教育综合管理平台应用与运行维护服务体系	3
5.7.4 建设教育管理信息化制度保障体系	3
6 技术架框	4
6.1 系统架构	4
6.2 数据分布	4
6.3 交换管理平台	5
6.3.1 交换平台体系结构	6
6.3.2 交换模式	7
6.3.3 教育基础数据的汇总融合	8
7 实施建议	14

前 言

本规范由陕西省信息化领导小组提出。

本规范由陕西省信息化领导小组办公室归口。

本规范由陕西省教育厅牵头。

本规范起草单位：陕西省教育厅、陕西省工业和信息化厅。

本规范由陕西省信息化工程研究院组织编制。

本规范按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

引 言

智慧城市是新一轮信息技术变革和知识经济发展的产物，是信息化与工业化、城镇化的深度融合，并向更高阶段迈进的表现。为加快推进“数字陕西·智慧城市”建设，在国家和陕西省“十二五”信息化发展规划的框架下，制定和颁布了《“数字陕西·智慧城市”发展纲要（2013-2017年）》，用于指导“数字陕西·智慧城市”建设。

依据《“数字陕西·智慧城市”发展纲要（2013-2017年）》要求，陕西省信息化领导小组提出制定“数字陕西·智慧城市”系列规范，并由陕西省各业务主管部门牵头，陕西省信息化领导小组办公室归口，相关业务部门、企业和专家参与，陕西省信息化工程研究院负责组织编制。

本规范规定了陕西智慧城市的体系架构和总体要求，适用于“数字陕西·智慧城市”建设的总体规划和设计。

智慧教育是指以信息技术为基础，通过教育信息化建设实现教育服务的智能化，通过教育理论指导下的信息化应用实现人的智慧发展。智慧教育是“数字陕西·智慧城市”建设的重要组成部分。

《陕西省智慧教育建设技术标准和数据规范》规定了智慧教育环境建设与应用过程中所涉及的信息系统、教学应用系统和各类软硬件环境的规划、建设、应用，以及对智慧教育环境的运维、管理及建设评估等方面的要求。适用于以智慧教育为理念的教育信息化应用环境的建设、运行和维护等工作，涉及：

（1）为实现教育教学、教育管理的智能化所构建的信息化、一体化环境及应用；（2）为实现现代教学理论主张的的各类教育教学模式所构建的教育信息化环境及应用。

智慧教育环境建设与应用应采用本规范规定的系统运行模式，满足本规范规定的技术要求。智慧教育环境建设与应用除应符合本规范外，尚应符合国家现行教育信息化有关标准的规定。

教育综合管理平台是要建立覆盖全省各级教育行政部门和各级各类学校的教育综合管理平台及教育基础数据库，为加强教育监管、支持教育宏观决策、全面提升教育公共服务能力提供技术和数据支撑。该平台将按照“一级部署、分级管理、多级应用”体系实施，一级部署是指在省级建立教育数据中心，同时部署功能集成的应用环境；分级管理是指各级教育行政部门根据其业务职责，分别进行教育管理工作；多级应用是指各类教育综合管理平台均由省、地市、区县、学校等各级教育部门共同使用，且与教育部统一组织开发的相关业务系统进行数据同步，从而满足教育部《国家教育综合管理信息系统建设总体方案》中的“两级建设和五级应用”的要求。平台将整合各级各类教育管理基础信息，建设包含教育机构、学生、教师和学校资产及办学条件等各类教育管理与服务对象，覆盖各地和学校等多层次共享的教育基础数据库，以及信息整合、业务聚合、服务融合的教育综合管理平台，实现教育行政部门与学校间的数据互通和系统互联。

陕西省智慧教育建设技术标准和数据规范

第1部分：教育综合管理平台建设指导意见

1 范围

本规范给出了智慧教育管理综合平台建设的指导思想和建设目标、技术框架、建设内容和实施建议。本规范适用于陕西智慧教育相关的系统建设。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- 《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》
- 《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》
- 《陕西省教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》
- 《陕西省教育信息化建设三年行动计划(2012—2014年)》
- 《国家教育综合管理信息系统建设总体方案》

3 术语、定义和缩略语

无。

4 指导思想和建设目标

陕西教育综合管理平台建设的指导思想和建设目标是：以科学发展观为指导，以服务教育改革和发展中心任务为目标，以建立教育综合管理平台和基础数据库为核心内容，全面贯彻落实教育规划纲要和教育信息化十年规划对教育管理信息化建设的总体要求，建设“一级部署、分级管理、多级应用”体系架构，同时满足教育部《国家教育综合管理信息系统建设总体方案》要求的“两级建设和五级应用”体系架构，全面建成覆盖全省各级教育行政部门和各级各类学校的教育综合管理平台，为提升教育管理、决策、监管和公共服务水平提供坚实的技术支持和数据支撑。

教育综合管理平台建设是一个系统工程，其建设、管理、应用、运行维护等各个环节十分复杂。在建设过程中要坚持“统筹规划、统一建设、集中运行、分步推进”的原则。

统筹规划：省教育厅按照“一级部署、分级管理、多级应用”的模式统筹规划省教育综合管理平台建设工作。

统一建设：教育厅统一设计和开发主要的省教育综合管理平台，建设省教育基础数据库，融合各级政府及学校投资所建教育管理系统，避免系统建设重复、数据分散和不一致。

集中运行：建设省级教育数据中心，承载教育综合管理平台的运行；建立统一的教育管理门户平台和统一用户身份认证与管理平台，实现数据集成和应用系统集成，避免信息孤岛和应用孤岛；逐步建立运维队伍，负责教育综合管理平台的运行维护与服务。各地和学校要有专人经过培训负责系统应用。

分步推进：各地市按照省教育综合管理平台的实施进度安排，分步推进本地区本单位的教育综合管理平台的应用和个性化开发。

5 建设内容

陕西教育综合管理平台建设的总体任务是：建立覆盖全省各级各类教育的教育基础数据库及其管理信息系统，为各级教育行政部门和各级各类学校提供教育管理基础数据和管理、决策平台。

5.1 教育基础数据库

陕西省教育综合管理平台以构建全省统一的教育基础数据库和核心服务数据库为基础，以信息资源共享为核心，以建设与整合信息系统为主要任务。因此对于教育基础数据库的建设是重中之重，通过它的建设可以逐步消除绝大多数的教育信息“孤岛”，最大程度地实现信息共享和信息互联。

陕西教育基础数据库覆盖学前教育、中小学及特殊教育、中等职业教育、高等及高等职业教育以及教育基础信息等五大类公共教育管理资源信息，其中各阶段的教育管理信息又可分为教师和教育工作者、学生、学校资产及办学条件等基础数据。通过建设逐步形成从省到地市、县和学校的布局合理、权责清晰、运行顺畅、集层次化与集中式相结合的教育基础数据库。各地和学校的基础数据库必须以满足省级基础数据库要求为优先。全省各级（地市、县和学校）基础数据库物理存储在省级数据中心。

- 学生信息数据**：主要包括各类学生基本信息、学籍信息、学习经历信息、学生资助信息和毕业就业信息等。对学生进行全国统一编码，以公民身份证号码和公民身份证编码规则为基础，为每名学生建立统一的学籍编号，学生学籍编号全国唯一，终身使用，并逐步建立行业通用的学生教育卡。学生学籍档案基本信息（姓名、性别、出生日期、民族等）数据实行一次采集（主要在学前教育入园或小学一年级入学时采集，系统建设初期的情况除外），学生在进入更高年级或更高教育阶段时其学籍档案基本信息不再重新采集，均采用第一次采集的数据信息，避免出现学籍重复、信息不一致的现象。
- 教师信息数据**：包括教师和职工的基本信息、工作信息、考核信息、学习经历信息、奖惩信息、简历信息等。对教师和职工进行全国统一编码，为每名教师和职工建立统一的教职工编号（规则与学生相同）。教职工编号全国唯一，终身使用。教师和职工档案基本信息（姓名、性别、出生日期、民族等）数据实行一次采集（主要在第一次进入学校时采集，系统建设初期的情况除外），教师和职工在教育系统内部调动时均采用第一次采集的数据信息。
- 学校资产及办学条件数据**：包括学校（含学前教育机构，下同）基本信息、校舍信息、经费信息、条件装备信息、教学科研信息等。国家对每一所学校进行统一赋码。

5.2 教育综合管理平台

陕西教育综合管理平台从总体上可规划为教育机构管理类、教师和教育工作者管理类、学生管理类、教育决策管理类、教育综合办公类、辅助管理类等六大类系统。

5.3 建立教育管理门户平台

建立统一的教育管理门户平台，集成各类教育综合管理平台、数据资源和信息资源，面向内部管理用户提供统一的服务入口，用以访问各个管理信息系统，以及处理来自外部门户的业务和服务请求。

5.4 建立统一用户身份认证与管理平台

建立统一用户身份认证与管理平台，将使用陕西教育综合管理平台的教育行政管理人员、学校管理人员、教师及学生等不同用户进行统一管理，并通过陕西教育管理门户平台实现用户单点登录教育管理系统。该平台一方面提供统一的登录界面，让用户能够在多个授权的管理信息系统间无缝漫游。另一方面，管理使用用户的角色、访问权限、访问资源以及访问控制列表，从而实现用户身份安全认证，保障系统信息安全。

5.5 省级教育数据中心

省级数据中心是陕西教育综合管理平台建设的基础，是构建“一级部署、分级管理、多级应用”体系的关键。在陕西省数据中心建设集中统一的省级教育数据中心，建立教育管理云服务平台，省级数据中心满足国家信息系统建设的需要，部署和运行教育部提供的省、地市、县和学校四级教育综合管理平台。在此基础上，同时为我省自建的其他各类管理信息系统提供运行环境。

5.6 教育数据交换平台

建设统一的教育管理数据交换平台。通过该平台完成以下功能：

- 1) 建立省部教育数据交换平台，实现省教育综合管理平台及教育基础数据与国家教育部的系统（含教育基础数据库）间的数据交换；
- 2) 建立省内教育数据请求服务平台，实现省、地市、县和学校教育综合管理平台及教育基础数据库的数据交换体系，实现从学校到县、地市和省教育厅间的数据请求服务、交换与共享；实现与财政、发改、公安、社会保障等其他部门管理信息系统间的数据请求服务。

省部教育数据交换平台和省内教育数据请求服务平台由教育厅统筹开发，在省信息化中心部署运行，地市及高校也可根据需要建设区域数据交换平台，并实现与省级交换平台的无缝衔接，以融合各级自建业务系统数据。

5.7 完善支撑保障体系

5.7.1 建设教育管理信息化标准规范体系

推进教育管理信息化标准规范体系建设，实现教育管理信息化标准研制和推广应用工作的统筹规划、集中管理。制定和完善教育综合管理平台的数据信息标准、编码标准、功能标准、技术规范、管理规范，建立全省教育机构、学生、教师、专业、设备等统一编码体系，形成符合我国实际、结构完备、内容合理的教育信息化标准规范体系。具体如下：

- 信息与数据标准规范建设。建立各类教育管理信息数据标准、编码规范，主要包括教育管理基础信息标准与代码等。
- 技术标准与规范建设。建立教育综合管理平台相关技术标准与规范，主要包括技术框架规范、数据交换规范、信息安全技术规范、统一用户身份认证及应用接入规范等。
- 教育管理信息化标准应用与推广。建立教育管理信息化标准应用评价测试体系，开展教育管理信息化标准的宣传与推广。

5.7.2 建设信息安全保障体系

根据国家、教育部及省工信厅信息化小组有关信息安全等级保护的政策规范和技术标准，按照“谁主管，谁负责”的原则，统一规划，建设覆盖物理实体、网络、主机、应用、数据和管理等多层次、整体化的教育管理信息化网络与信息安全保障体系。

5.7.3 建设教育综合管理平台应用与运行维护服务体系

教育综合管理平台的建设和运行是一项长期工作，要特别注重系统的应用和数据更新，建立省厅、地市、县和学校纵向一体化的系统建设、应用与技术支持服务体系。

5.7.4 建设教育管理信息化制度保障体系

修订完善教育相关法规制度和工作规程，保障管理信息化建设内容和应用的落实；建立健全与学生、教师、学校资产及办学条件等相关的电子业务和电子档案管理制度，保障系统的运行及全面应用。

6 技术架框

陕西教育综合管理平台立足于陕西教育信息化的实际和应用需求，采用先进成熟的体系架构和技术，遵循流行的技术标准规范，实现既满足陕西教育实际需求，又符合信息化发展趋势的管理信息系统体系。其总体设计目标是以用户为中心，建立基于云服务平台的标准统一、数据集中、应用集成、安全高效的综合管理服务平台，以实现教育行政管理信息化、管理决策科学化、公共服务网络化，全面提高我省教育管理水平和教育公共服务能力。

6.1 系统架构

通过陕西教育综合管理平台的建设，解决目前教育综合管理平台存在的架构、技术和功能方面的不足，并且整体考虑和规划今后陕西教育信息化建设的发展，进一步拓展和完善陕西教育信息化的网络服务功能，全面提升教育信息化的综合应用水平，并以丰富的教育管理业务子系统完善教育行政机构对教育资源信息的采集，从而实现数据资源的共享，方便对各级教育机构的监管。逐步形成以统一登录门户（包括移动终端）、统一用户身份认证、统一用户管理以及统一数据交换/请求服务平台（提供统一的访问接口）为核心的教育管理核心服务平台和以教育机构管理、教师管理、学生学籍管理、教育决策管理、综合教育办公平台以及教育辅助管理等业务支撑的教育管理综合业务管理平台。

通过建立省部教育数据交换平台和省内数据请求服务平台，有效整合已建应用系统的功能和教育信息数据，从而形成一个数据集中存放，应用系统及业务统一的大平台，各类教育工作者、教育机构以及社会将依托此平台，实现信息共享和交换。

因此，建成后的陕西省教育综合管理平台从结构上可分为核心服务平台、教育管理综合业务管理平台、省部数据交换平台以及省内数据请求服务平台四大部分。



图1 陕西省教育综合管理平台结构

陕西教育综合管理平台采用“一级部署、分级管理、多级应用”的运行模式，一方面大力推广全省统一的应用系统，另一方面允许个性化应用系统通过请求服务平台与教育综合管理平台进行数据共享和实时交互，主辅结合，稳步推进，最终形成一套功能完善、规范融合、纵联教育部、横联省内其他厅局的集成化教育云综合管理服务平台。

6.2 数据分布

陕西教育综合管理平台的数据可分为核心服务数据和教育业务管理数据两大类。核心服务数据主要用于搭建核心服务平台，包括：用户信息、用户权限信息、用户登录信息、用户认证信息等。而教育业务管理数据主要包括教育机构、教师和教育工作者、学生学籍等教育基础数据，以及各业务系统（如专家管理系统、教师科研项目申报系统等）的业务数据。

陕西教育综合管理平台在建设时，遵循“核心服务数据及教育基础数据集中存放，其他业务数据按需分类存放，新旧系统区别对待”的原则分布存储。新建、改建或较大规模升级的应用系统需按照“一级部署、分级管理、多级应用”的模式开展建设；而在省级数据中心建设过渡期投资建设的应用系统或已建成的成熟应用系统，则需按照“遵循数据标准，适时改造系统，基础数据实时交换”的原则进行。

陕西教育综合管理平台的应用子系统及数据分布如图3所示。已建应用系统数据库（图2中虚线所示）在按照省厅要求统一改造完成后，则根据实际情况予以保留或取消。

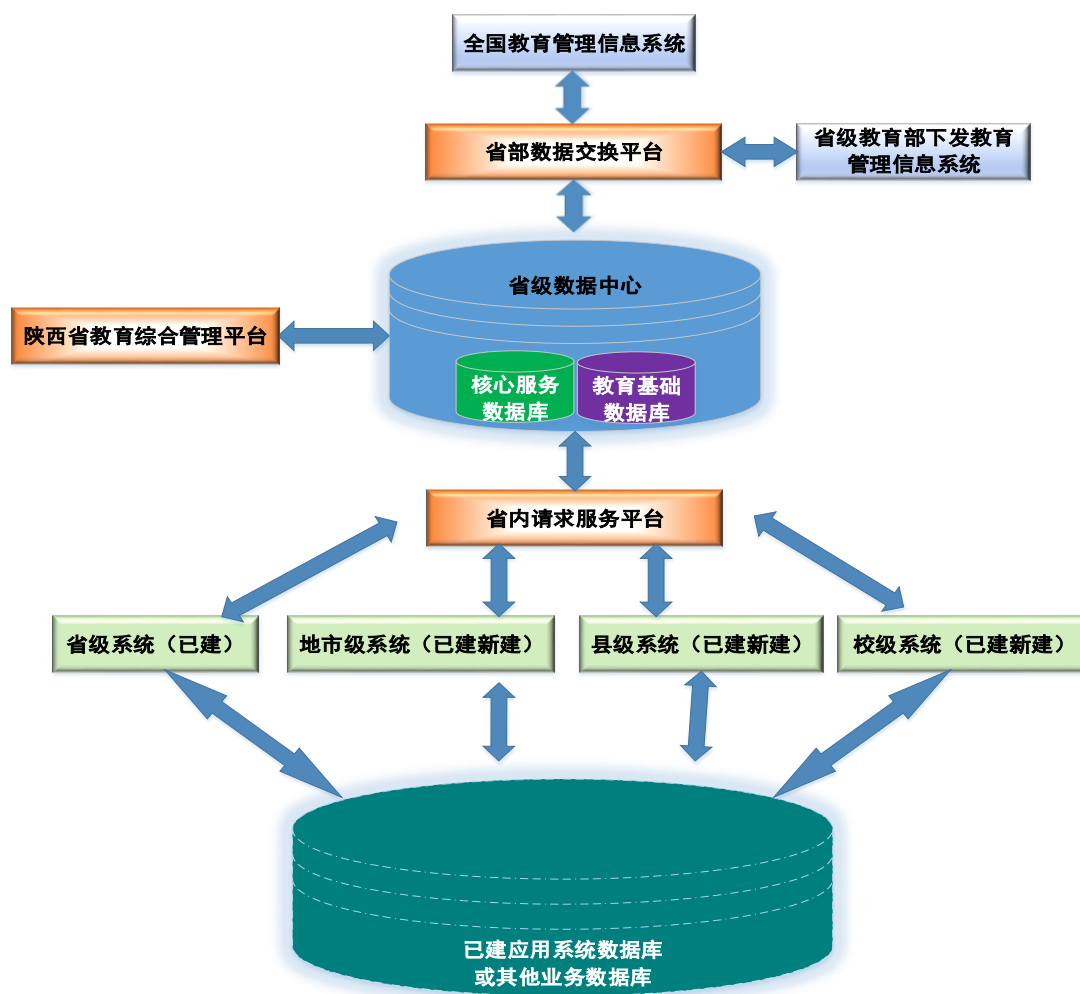


图2 陕西教育综合管理平台的应用系统及数据分布图

陕西省教育综合管理平台以构建全省统一的教育基础数据库为基础，以信息资源共享为核心，以建设与整合信息系统为主要任务。因此融合全省的教育基础数据和实现基础数据及业务数据的交换共享是陕西教育综合管理平台能否成功实施的关键。

6.3 交换管理平台

陕西教育综合管理平台要实现全省教育数据的共享、互联，必须通过建立省内请求服务平台和省部交换服务平台来实现，这两个服务平台统称为陕西教育交换管理平台。

6.3.1 交换平台体系结构

陕西教育综合管理平台与教育管理体制相适应，呈网状结构，共分为五级（即中央级、省级、地市级、县级和学校级），各级系统之间通过网络进行数据交换。而陕西教育交换管理平台是陕西教育综合管理平台不可分割的部分，其体系结构亦满足陕西教育综合管理平台的需求，同时符合其体系结构要求。因此，陕西教育交换平台的体系结构设计成一个分布式的联网系统，由一个或多个交换区(Exchange Zone, 简称为EZ)组成，每个交换区都由一台交换服务器(Exchange Server, 简写ES)和多个应用系统(Application, 简称AP)联接起来，各个AP创建各自的代理(Agent)作为AP与ES的接口，代理之间并不直接通信，而是通过ES间接通信，ES是所有代理的集成点。一个交换区通常是按照物理边界来定义。例如，一个交换区可以由一个组织内部局域网中的应用系统组成，比如学校。可把学校所有的应用系统纳入到一个交换区中，可以减少管理和基础设施的花费。交换区的大小是灵活的，可以小到一所学校，大到几所学校，甚至整个陕西省。

因此，根据交换区的物理边界，可将陕西教育数据交换管理系统的交换区分为以下四类：

- 1) 陕西教育综合管理平台与教育部教育综合管理系统之间，通过**省部教育数据交换区**实现；
- 2) 教育厅统一建设的陕西教育综合管理平台内部各应用子系统间及其与教育基础数据库的数据交换，通过**省级教育管理数据交换区**实现；
- 3) 教育厅与省内其他部门的数据交换，通过**省级横向数据交换区**实现；
- 4) 省内各地市、区县以及学校（主要指高校）自建的应用系统（即区域应用系统）与省级教育基础数据库及其它区域应用系统的交换，可通过**省内二级数据交换区**实现。

该体系架构如图3所示：

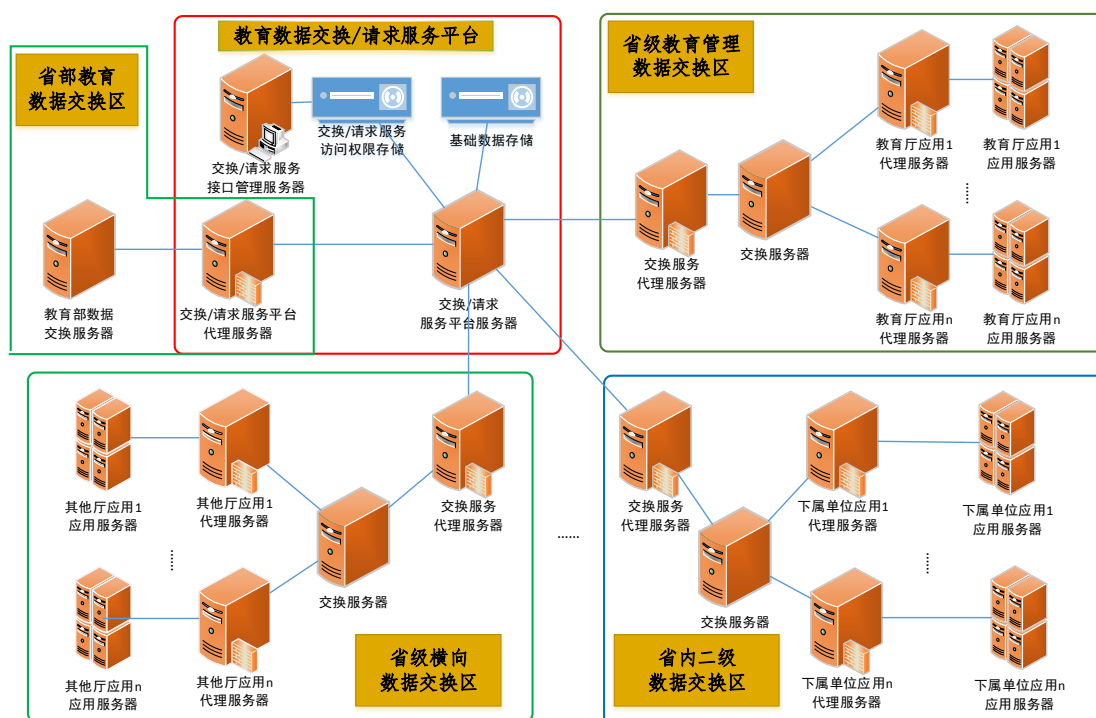


图3 陕西教育交换管理平台体系架构

建立二级数据交换区的目的是减轻省级教育管理数据交换区的压力，但不建议每个地市、区县以及学校都建立二级数据交换区。对于那些自建应用系统少、数据交换量小的地市及区县，可以直接使用省级教育管理数据交换区。但由于高校自建应用多、数据交换量大，故建议高校均建立二级数据交换区。同时，建立二级数据交换区的高校，可借鉴本方案建立本校的教育基础数据库及校内数据交换平台，完成校内教育基础代码和基础数据的标准化和共享访问，进而建立校内各应用系统的集成平台，消除信息孤岛，构建一体化数字化校园。

在此体系架构中，存在以下几种通信情况：

- 1) 同一交换区内，应用系统不能直接和本区域内的其他应用系统或其他应用系统代理通信。只可通过应用代理与本交换区内的交换服务器通信，并由交换服务器代理实现与其他应用服务器的通信。
- 2) 交换区内的应用系统若要访问教育基础数据，则需由本交换区的交换服务器通过交换服务器代理与交换管理平台通信而获得。
- 3) 不同交换区内的应用系统间的教育管理业务数据交换，需先通过请求数据的应用系统代理向其报在交换区的交换服务器发送访问请求，然后由该交换区的交换服务器代理向交换管理平台发送访问请求，再由交换管理平台通过另一交换区的交换代理服务器和交换服务器、应用子系统代理与应用子系统通讯，最后再按逆方向返回访问数据，从而实现不同交换区内应用系统间业务数据的共享访问。

每个交换区内的交换服务器（ES）是一个信息流控制中心，其主要作用就是负责把报文送交给指定的应用代理，或根据需要向某个应用代理索取报文。不同交换区间的数据交换必须通过数据交换管理平台进行，因此 ES 在交换过程中实际是作为中介与各应用代理实现通讯。经过 ES 的管理，各个应用代理间可进行复杂的信息交互。

例如：一个学校内可能有不同的管理系统，比如学生管理系统、教务管理系统、人事管理系统、图书馆管理系统等，而这些管理系统实际上都服务于学校，他们之间存在数据共享与互操作的需求，因此使这些程序成为一个逻辑实体有着非常重要的意义。本项目通过交换区中的一台交换服务器将各个管理系统及其代理程序相连，就可以形成一个逻辑上的实体。交换区、应用及代理同时支持本项目规定的 XML 或 JSON 词汇和语法，通过报文 (XML 或 JSON 文档) 的传递实现数据交换。这样由一个数据交换区控制下的实体可看作是数据交换方案（省内数据请求服务平台和省部数据交换平台）的一个“区域（Zone）”。区域的大小并没有限制，完全取决于用户的需要。

每个交换区主要实现两大类数据交换，即教育基础数据和业务数据，又可分为四种交换情况：一是应用子系统通过交换服务器从教育基础数据库获得其他系统的基础数据；二是当应用子系统数据发生变化时，应用子系统通过交换服务器同步更新教育基础数据库中的相关信息，从而保证基础数据库数据信息的鲜活性和实时性；三是应用子系统通过交换服务器从其他应用子系统获得相关业务数据；四是当应用子系统业务数据发生变化时，其他与其共享数据的应用子系统的相应数据也应更新。

6.3.2 交换模式

数据交换时，可采用两种交换模式实现：请求-应答模式和发布-预约模式。

请求-应答模式的实现过程：由请求访问数据的应用系统通过应用代理向交换服务器（ES）发出请求报文，ES 根据应用子系统对数据的存取访问控制，检查应用系统的数据访问权限及访问范围。若该应用有权访问请求数据，就由交换代理服务器请求交换管理平台，并由交换管理平台从教育基础数据库获取其访问范围内的源数据，然后按逆方向返回访问范围数据的应答报文给数据请求者。

发布-预约模式的实现过程：首先由各应用系统向交换管理平台发布由该应用系统提供的信息主题，再由各应用系统根据自身关注的兴趣爱好从交换管理平台订阅信息。当信息主题（或兴趣爱好）发生变化时，首先由信息主题提供的应用系统经应用系统代理、本交换区交换服务器、交换服务器代理向交换

管理平台发送数据更新事件，然后由交换管理平台根据数据更新预约的订阅情况，经交换服务代理、交换服务器、应用系统代理向应用系统发送兴趣爱好数据更新事件，应用系统再经过应用系统代理、交换服务器及交换服务代理向交换管理平台申请最新的兴趣爱好数据。

6.3.3 教育基础数据的汇总融合

通过陕西教育综合管理平台的建设，将形成集中存放于省级数据中心的两大数据库：核心服务数据库和教育基础数据库。其中教育基础数据库中的数据将通过省内请求服务平台和省部数据交换平台实现融合（如图4所示）。例如，教育机构管理信息系统（拟建）将利用省内请求服务平台实现教育机构数据的汇总融合；人事管理信息系统通过调用省内请求服务平台完成全省教师数据汇总融合；学前教育综合管理系统调用省内请求服务平台完成学前教育综合数据汇总融合；中小学学籍管理系统调用省内请求服务平台完成中小学学籍数据汇总融合；目前及今后我省仍会存在部分教育部统一下发的全国性教育管理业务系统，这些业务系统直接直报教育部，省教育厅将积极协调教育部，将其中的教育基础数据通过省部数据交换平台向我省教育基础数据库进行汇总融合。同时，教育部需要的我省教育基础数据将统一通过省部数据交换平台向教育部汇总。

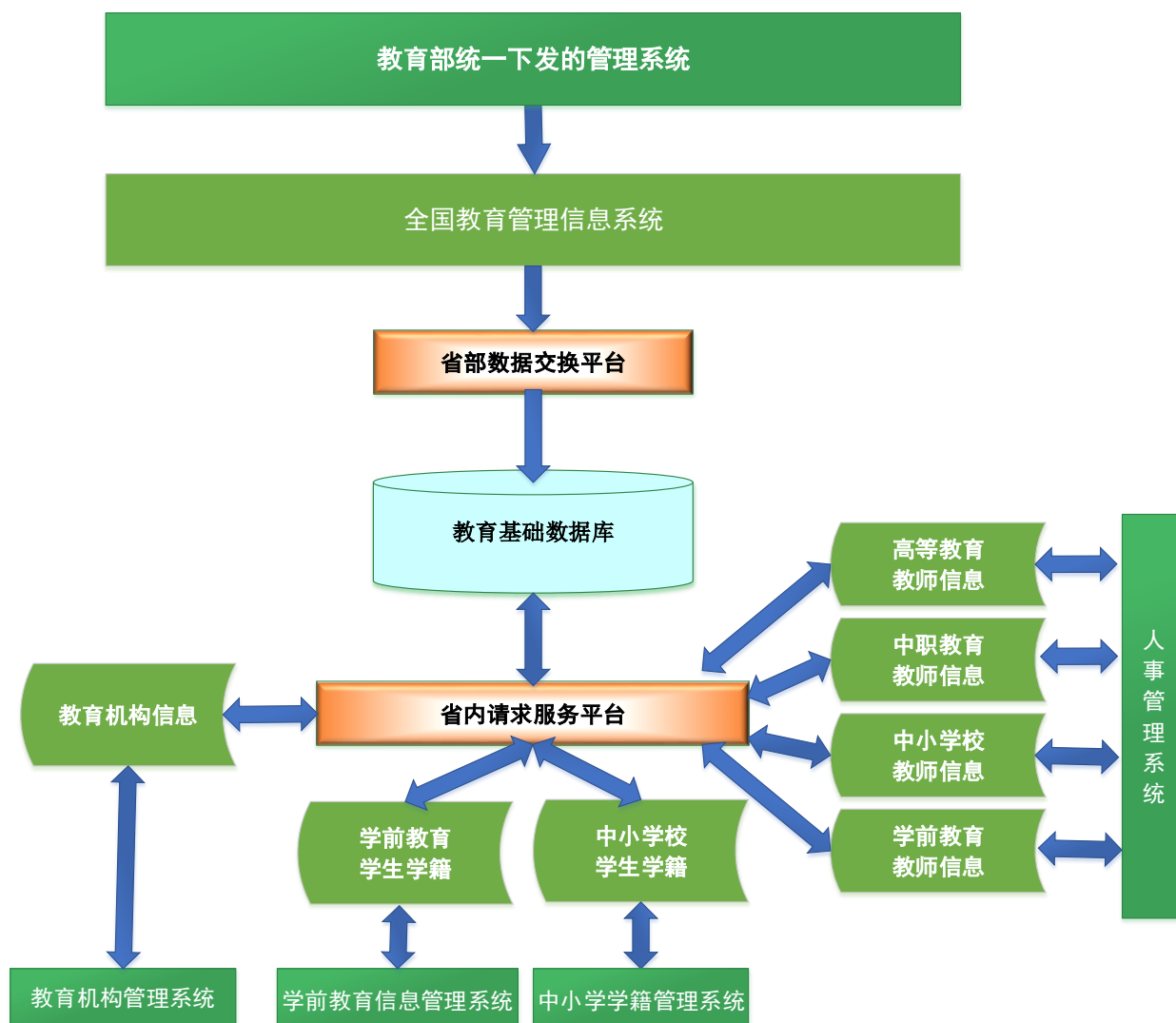


图4 陕西教育基础数据融合图

教育综合管理平台各应用系统、教育厅下属单位各应用系统及省内其他部门应用系统若需要教育基础数据则必须通过省内请求服务平台获取这些数据（图5）。如教育专家管理系统中的专家信息将来源于全省的教职工管理应用系统，该系统在实现时，只可通过省内请求服务平台获取相关的教师信息。



图5 教育基础数据访问图

教育综合管理平台各应用子系统和教育厅下属单位各应用系统需访问分散存储的教育业务信息数据时，也必须通过省内请求服务平台实现（图6）。

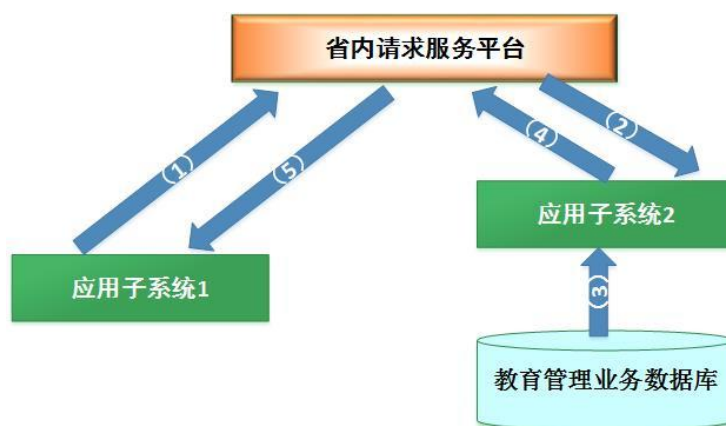


图6 教育管理业务数据访问图

6.3.3.1 教育基础数据的共享访问

对于教育基础数据的共享访问，应用系统只需通过应用代理与本交换区内的交换服务代理通讯，然后由交换服务代理与交换管理平台通讯获得所需数据，而不需与产生此基础数据的应用系统或应用系统代理通讯，也无需了解要访问的教育基础数据来源于哪个应用系统。交换管理平台也不需向第三方应用系统或应用系统代理发送数据请求，只需由交换管理平台或交换管理平台代理直接从教育基础数据库获得应用程序所需的教育基础数据。因此，陕西教育综合管理平台各应用系统只能通过交换管理平台（省内请求）获取教育基础数据。如教育专家管理系统中的专家数据来源于全省的教师，则该系统在实现时，将只能通过省内请求服务平台获取相关的教师信息。同时省内其他行业与教育综合管理系统间的数据访问也必须通过省内请求服务平台实现。

教育基础数据的共享访问请求属于第一种数据交换情况，其可采用“请求-应答模式”进行数据交换。实现过程为：由请求数据的应用子系统通过应用代理向交换服务器（ES）发出请求报文，ES根据应用系统对数据的存取访问控制，检查应用系统的数据访问权限及访问范围。若该应用有权访问请求数据，则由交换代理服务器请求交换管理平台，并由交换管理平台从教育基础数据库获取其访问范围内的源数据，并按逆方向返回访问范围数据的应答报文给数据请求者。该访问过程如图7所示：

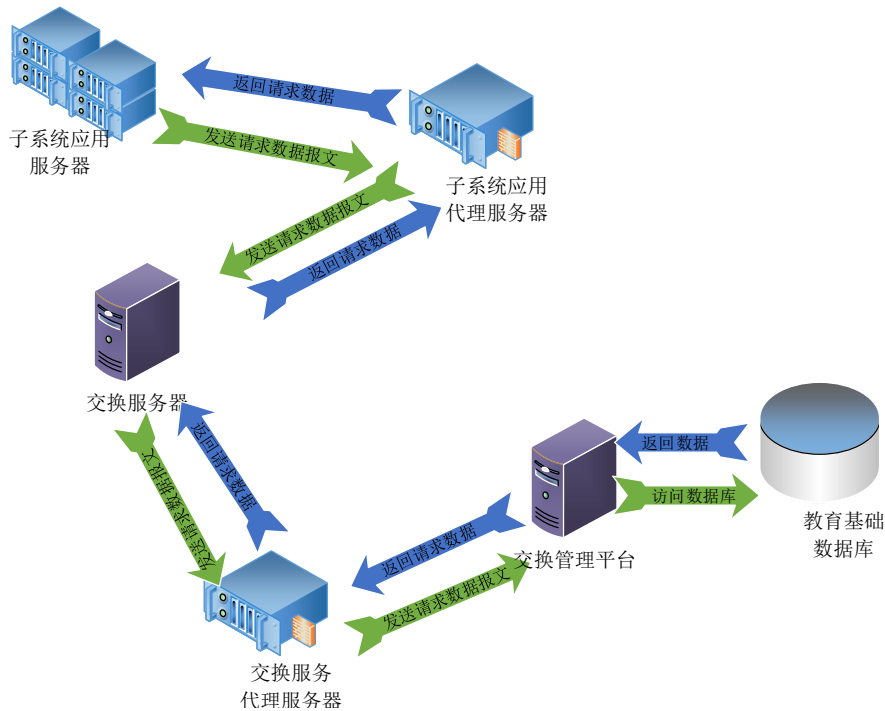


图7 教育基础数据共享访问的请求-应答模式

6.3.3.2 教育基础数据的更新机制

根据对教育基础数据的共享访问描述可知，教育基础数据库将存放教育基础数据的最终版本（最新、最鲜活的数据），所以当基础数据在相关的应用系统中发生变更后，应通过交换管理平台及时更新教育基础数据库中的教育基础数据，从而保证其他应用系统在请求教育基础数据时，获得最新版本的数据。

对于教育基础数据库中的教育机构资源、教师资源、学生资源及办学条件等基础数据，分别从各自相关的业务系统完成数据采集和更新。

因此，当一个与教育基础数据相关的应用程序，如学生学籍系统，对一个数据对象进行改动时，它的代理程序需立即产生一个描述数据对象变化的报文，并将此报文发送给ES。ES收到报文后，通过交换服务器代理向交换管理平台发出请求，以更新基础数据库中的相关数据。

教育基础数据的更新属于第二类数据交换，其可采用两种方式实现：一种是应用程序主动更新基础数据库；另一种可通过交换服务器或交换服务器代理向指定应用子系统发布“数据更新预约报文”，并由应用子系统对交换服务器发布更新事件来实现。

教育基础数据采用应用程序主动更新基础数据库方式更新数据时，一般直接由数据发生改变的应用子系统发起请求，此时仍采用“请求-应答模式”，即应用系统通过应用代理向本交换区内的交换服务器发起数据更新请求，并经交换服务代理向交换管理平台提出更新申请，交换管理平台根据访问存取控制列表判断其访问权限。对于拥有控制权限的请求，由交换服务器完成数据更新，并返回更新结果。

教育基础数据的更新交换亦可采用“发布-预约模式”，见图8。由交换服务器或交换代理服务器定时向指定应用系统代理发起“数据更新预约报文”，当被预约数据所在系统的数据更新时，则由应用系统代理向交换服务器发送“更新事件”，通知交换服务器基础数据已有更新，交换服务器收到此信息后，即刻向此应用代理发送数据请求服务，并经应用代理服务响应并收到数据后，及时更新教育基础数据库。

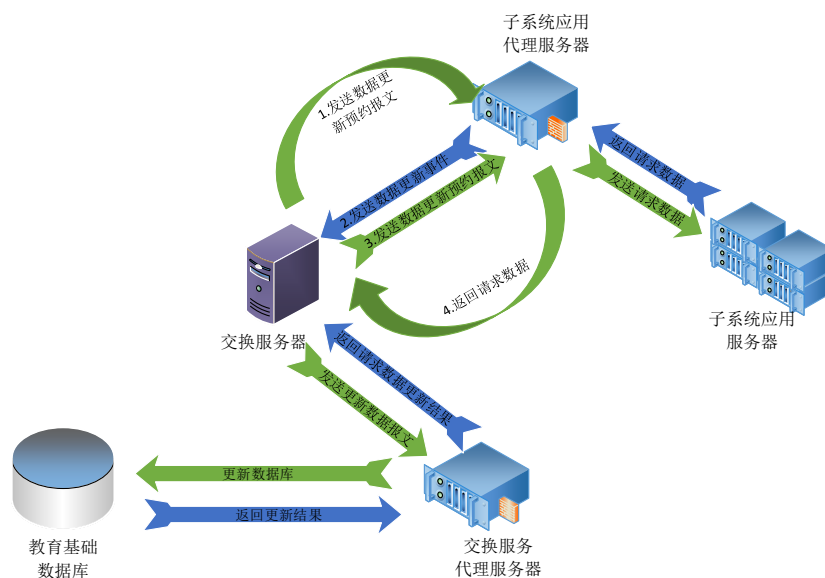


图8 教育基础数据更新的发布-预约模式

6.3.3.3 教育业务数据交换与融合

6.3.3.3.1 应用系统业务数据的共享访问

应用系统业务数据的共享访问请求属于第三种数据交换情况，其可采用“请求-应答模式”进行数据交换，见图9。实现过程为：当一个应用程序（即“请求者”）想要从一个数据对象那里收集数据时，首先发送一个请求报文给交换服务器。此时由交换服务器通过查找该数据的提供者名单，获得数据对象的提供者。根据交换服务器提供的存取控制列表，控制互换的数据范围和获得数据的对象。然后向数据对象的提供者发送数据请求报文，并由数据对象提供者返回请求数据给数据交换服务器，再由数据交换服务器返回请求数据给请求者。

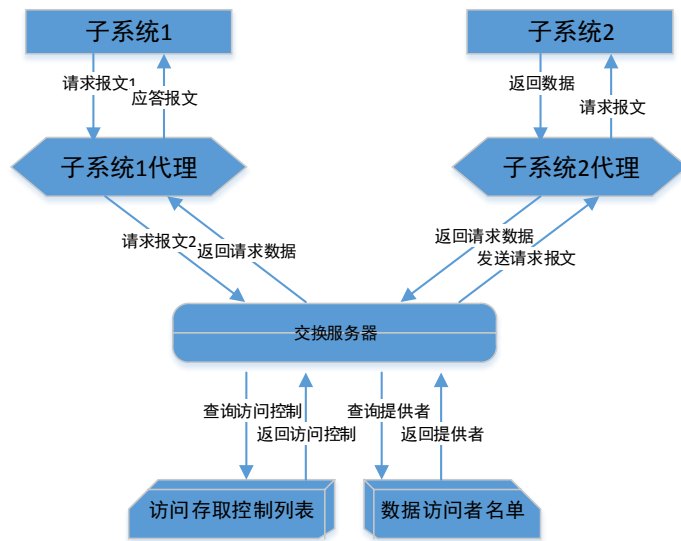


图9 业务数据的访问-应答模式

6.3.3.3.2 应用系统业务数据更新机制

应用系统的代理程序可以通过发布本系统关于数据对象的添加、改变、删除的事件报文来传递数据的更新信息。如果其它应用程序需要随时得到这些更新信息，就需要由代理程序进行预约。预约的方法就是发出一个或多个预约报文给交换服务器。每当应用程序发布事件后，交换服务器都会将这一事件按照预约清单发送给每个预约程序。这一更新数据的过程称为事件报告生成。

一旦一个应用程序向交换服务器成功发送了一个事件报文，交换服务器立即将此报文传递给它的预约者。交换服务器必须提供一个存取控制系统来限制谁可以发出事件报文，谁可以预约事件报文，以及哪些数据对象可以被发布和预约。在应用程序使用交换服务器提供的服务之前必须向交换服务器发送一个注册报文来进行注册。任何注册了的应用程序都可以发布事件报文，但要遵守存取控制系统的安全规定。见图10。

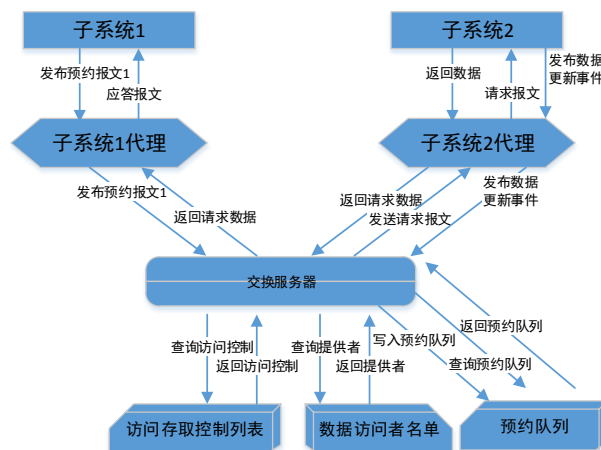


图10 业务数据的发布-预约模式

6.3.3.4 交换数据安全性

交换数据安全从三方面考虑：加密保护（Encryption），身份验证（Authentication）和存取控制（Access Control）。

陕西教育交换管理系统为应用程序的代理提供如下功能:对所有要与教育基础数据库进行数据交换的代理进行加密保护和身份验证。数据传递使用的各种通信协议,包括HTTPS,在内部都提供了对加密保护与身份验证的支持。而且,陕西教育交换管理系统的存取控制可以允许区域管理员控制代理能获得的数据类型及范围。

6.3.3.5 对应用程序的要求

所有的应用程序要和数据交换管理系统进行数据共享和交换,就必须成为某一交换区的组件,要成为交换区的组件,该应用程序必须成为数据交换管理系统的兼容程序。当一个应用程序与所有的数据交换管理系统的对象兼容,且具有对数据交换管理系统报文的制作、收发、处理、解析能力时,这个应用程序就可以成为数据交换管理系统的兼容程序。一般而言,这可通过应用程序为自己创建代理程序来实现。因此应用代理程序是应用程序的延伸,它的作用是与交换服务器通信。在大多数情况下,代理被看作是一个报文的作者,或者是应用程序服务器的客户端,来为数据交换提供服务。

不考虑应用程序的类型,所有应用程序和它的代理都需要执行实现以下功能:

——与交换服务器建立连接

所有代理必须支持 HTTPS 协议, HTTP 协议或 FTP 协议中的一种,必须能够使用该协议连接交换服务器,但也可采用 Socket 自定义协议,建议采用 HTTPS 协议。

——向交换服务器传递应用程序中数据变更

一个应用程序中的数据发生变化时,如果这个数据是由数据交换管理系统共享的教育基础数据,则该应用程序的代理需要制作一个报文发送给交换服务器来更新基础数据库。或由应用程序代理制作一事件报文发送给交换服务器,由交换服务器从应用服务器代理直接获取数据并更新基础数据库。

如果该应用程序不支持某个对象的可选元素,或那个元素在最后修订中并没有改变,则应用程序不能发送空元素,(如, <Name/> or <Name></Name>),而是应该在 XML 数据流中省略这个元素。

——对请求的应答

如果一个应用程序的代理声明了可以提供某些元素,那么他必须能够处理请求报文。这包括根据请求报文的查询参数,将应用程序数据库的相应内容转为 XML 数据流。

代理应该能够根据请求报文的要求,返回所需数据对象的部分数据(例如,请求报文需要获得特定年级的学生个人信息对象的数据,那么应答报文就应该返回满足年级条件的学生个人信息数据对象,而不是所有的该数据对象)。

——应用程序必要的修改

根据下层结构的类型,陕西教育综合管理平台已建及待建的核心应用程序需要做出一些修改,以确保代理能够传递数据更新信息。例如,学生学籍管理应用程序需要进行修改,以便将数据的增删和变化记录下来,并传递给数据交换管理系统。

为了保证数据的平稳性,建议对发生变更的数据要在应用程序所在库的本地保留,当确保交换管理系统的共享数据已更新后(根据返回报文确定),则可删除本地保留。

为减小报文的大小,以提高效率,建议只将修改的源数据及值向数据交换系统发布。

——支持身份验证和数字签名

为保证交换数据传输的安全性,在传输时推荐使用身份验证和数字签名,这样可以保证应用的代理能够跟各个交换区进行通信。

6.3.3.6 服务接口技术

陕西省教育综合管理平台内部各应用系统之间,以及与省内其他各厅局信息系统间的资源共享与交换通过省内数据请求服务平台来实现。而与教育部教育综合管理平台间的数据交换则通过省部数据交换服务平台实现。这两种平台需与不同平台、不同系统、不同开发语言间进行衔接,故拟提供多种接口方式来实现。

系统提供的接口通信方式有:WebService服务、文件交换、MQ、Http+Json等,但只实现前两种方式,后两种方式根据需要随时扩充。

7 实施建议

陕西教育综合管理平台的建设就是以教育资源(各级各类教育机构、教师和教育工作者以及学生等信息)集中存放,业务管理系统集中布署,应用系统分级使用为目的的信息大融合,应用大集中。通过建立陕西教育综合管理平台,最终形成全省各级教育机构、教育管理者及教师通过同一登录界面认证身份,认证后可在同一平台中实现各种教育业务管理操作,业务操作时相关数据最大程度共享,形成的业务数据集中存放。教育资源数据包含陕西省的高校、高中、中专、职业学校、中小学及学前教育等相关的各级教育数据,以此形成陕西省的教育基础数据,从而实现对业务管理数据的统计、分析和教育决策信息的挖掘。

为保障陕西教育综合管理平台的成功建设,将项目实施的风险降低到最低,同时减小项目的重复开发,陕西教育综合管理平台的建设可分以下三个阶段实施:

第一阶段:本建设指导意见和标准、规范未发布前,为保障省教育厅已独立运行的多个教育业务管理系统(如学前教育综合管理系统、中小学学籍管理系统、科研项目申报与管理系统等)的正常运转,这些系统的基础数据仍保存在各自的应用系统中(即各系统的工作模式仍保持不变);

第二阶段:部署教育基础数据库,建设核心服务平台、省部数据交换平台和省内数据请求服务平台。首先从已有的省教育厅已经建立各教育业务管理系统及各高校业务管理系统中抽取相关的教育基础数据形成省教育基础数据库。同时建设完成陕西教育综合管理平台的三大核心部分:核心服务平台、省部数据交换平台和省内数据请求服务平台。最后对各独立运行应用系统进行接入,并由各开发商实现各应用系统的统一认证服务,并修改程序,逐步实现各业务管理应用系统及陕西省教育公众服务平台、陕西省教育教学与学习支持公共服务平台通过调用请求服务平台与基础基础数据库进行数据交换。此阶段各应用系统均可保留各自的业务数据库;

第三阶段:实现教育基础数据库与业务数据库的逻辑合并,实现陕西教育综合管理平台内部各应用系统间的大融合,从而形成全局统一的陕西教育综合管理云服务平台。