

# 基于多源数据集成的教材管理系统设计与优化

张娟

**摘要:**开放大学的学生可自由选择课程,自由选择是否购买书籍,甚至可以随时暂停学业。灵活的学习组织方式给教材管理工作带来了极大的挑战。目前的教材管理系统多采用高校普遍使用的管理系统,没有考虑开放教育的性质和办学宗旨、学生群体特点,以及国家开放大学基层分校教材管理实际状况。本文首先分析了现有教材管理系统存在的问题,结合开放教育的特点和需求,以“优化功能、保证质量、提升效率”为目的,从优化系统功能和系统性能等方面,提出开放教育基层教材管理系统设计与优化方案。

**关键词:**远程教育;教材管理;多源数据集成;系统优化

开放教育是成人依托现代信息技术进行终身学习的重要形式。开放教育有别于传统的普通和成人高等教育,不是以教师,学校和集中教学为中心,而是以学生和学习为中心。开放教育对学生的年龄、职业、学习资历等方面限制较少,学生可根据自身条件选择学习时间和进度。教学多采用多媒体教材和现代信息技术手段,由学生自由选择学习进度,时间、地点等。开放大学的教材也已从统一的课本征订,变成了包括主教材、辅导教材、期末辅导、作业册、光盘、课件等一套完整的资源包。而且由于学生从按计划集中学习转为自主学习,教材需求的数量和时机也是动态变化的。教材的多样性和学生自主选课的随机性,给开放大学的教材管理带来了巨大的挑战。

开放大学采用一校多区,资源共享的方式展开教育。学生一般都在就近的校区购买教材,参加考试等。目前国家开放大学在籍成人学生431万,其中,来自

于基层的学生占到70%。如此巨大数量的基层学生，势必对基层校区的教学管理、质量保证、教学服务等提出更高的要求。在开放大学的环境中，由于学生人数众多、进度不一、教材种类繁多的情况下，现有的面向集中教学的统一的教材管理并不能满足便捷高效的要求。

本文首先分析了在开放大学的教材管理系统存在的问题以及教材管理系统的研究现状。然后利用多源数据集成的方式将教务、财务、库存管理等多个系统的数据集成至教材管理系统，使其能智能地识别学生对教材的动态需求。

## 一、教材管理系统的研究及现状分析

### （一）教材管理系统研究现状

教材管理系统是学校教务系统的一个重要组成部分，已有多年的发展历史。随着高校信息化建设的逐渐完善，很多高校已普及教材管理系统。随着信息技术的发展，教材管理系统也开始应用新技术，如文献[2]设计并实现了一种利用微信小程序进行教材管理的方法，简化了师生使用教材管理系统的方式。文献[1]提出了一种基于云计算的教材管理方法，所提的系统具有较好的扩展性。文献[3]则分析了教材管理的流程，利用业务流程再造理论（BPR），重新定位了教材管理的业务，职能，流程的要素，简化了教材管理的手续。上海交通大学的硕士学位论文[4]提出了一种基于数据集成的高校应用系统集成方案，解决了“信息孤岛”的问题。文献[5]则分析了高校信息化建设过程中数据管理标准缺失，出现数据孤岛，无法进行数据集成的问题，提出了异构数据集成的设计方法。文献[6]指出在高校信息化建设过程中，不同时期建设的信息系统不兼容，提出了几种数据集成的方法。这些研究表明，虽然教材管理系统有多年的发展历史，但是在具体的使用过程中仍存在不少问题，将新技术应用在教材管理系统中也可提高教材管理的效率。

### （二）远程教育基层教材管理系统现状

通过对国家开放大学陕西分部的8所分校教材管理进行调研分析，发现大部分校区使用的管理方法存在不同程度的缺陷：比如功能不完善、效率低、易出错、不稳定，维护难等问题，不能充分满足开放教育资源建设和师生的需求。

1、系统智能化程度低、需要大量人力维护数据，操作繁琐。调查发现，8

所分校中，有2所分校没有自己的教材管理软件，完全使用Excel表格进行征订、发放、清退等各种数据的汇总，特别繁琐，重复工作内容较多，数据衔接性差，易出错、查询难。另外6所分校虽然有自己的教材管理软件，但是管理功能大部分都是老旧的全日制高校教材管理模式。比如，在征订环节，大多要在系统外，按照各类学生课表、选课和学生交费情况，分批汇总好征订教材的名称和数量等，再输入软件进行征订；在入库和售出环节，需要逐一输入教材名称；甚至有一所分校的查询模块，要逐张单据往后翻，寻找需要修改或打印的单据。课表和选课要向教学部门索要，学生交费情况要和财务部门联系，学生自取还是快递，需要班主任提供等等，系统没有融合这些功能。手工操作成分太多，不智能、效率低、易出错。

2. 不能及时、准确获取缴费和教材需求信息。比如，无法及时获取各类学生是按照教学计划学习还是自主选课，无法及时获取学生交费金额和时间，因此无法及时得到相对应的实际征订教材种类和数量，系统更没有交费数据提醒功能。在征订的时候，这些数据需要不断向相应部门索要，经常发生交费早、拿书晚，导致学生投诉。而且大部分系统都没有教材存放具体位置信息，在实物入库和出库的时候，有时会花费很长时间寻找存放位置。教材到位后，也不能及时确定学生自取还是快递等领取信息，要频频和班主任联系等等。信息获取慢、准确度低，严重影响教材征订、到位、发放等一系列问题。

3. 系统性能差，难以维护。部分系统在设计的时候不够严谨，没有按照教材管理需求流程设计，测试不充分，从而导致系统不稳定，维护难。比如，有的系统在点击“返回”后，不是回到上一级页面，而是直接回到主界面，或退出程序；有的系统点击“修改”按钮，不是没反应，就是数据丢失；有的系统经常提示错误或经常死机；难以修改程序或增加新功能，扩展性差，维护难等。

## 二、远程教育教材管理系统设计与优化

针对目前基层开放大学教材管理系统中存在的问题，本文主要从功能设计和多源数据集成两个方面对系统进行优化。

### （一）功能优化

通过与开放大学基层分校教务人员和师生沟通，分析基层分校教材管理的特

点，新的教材管理系统功能模块划分如图 1 所示。

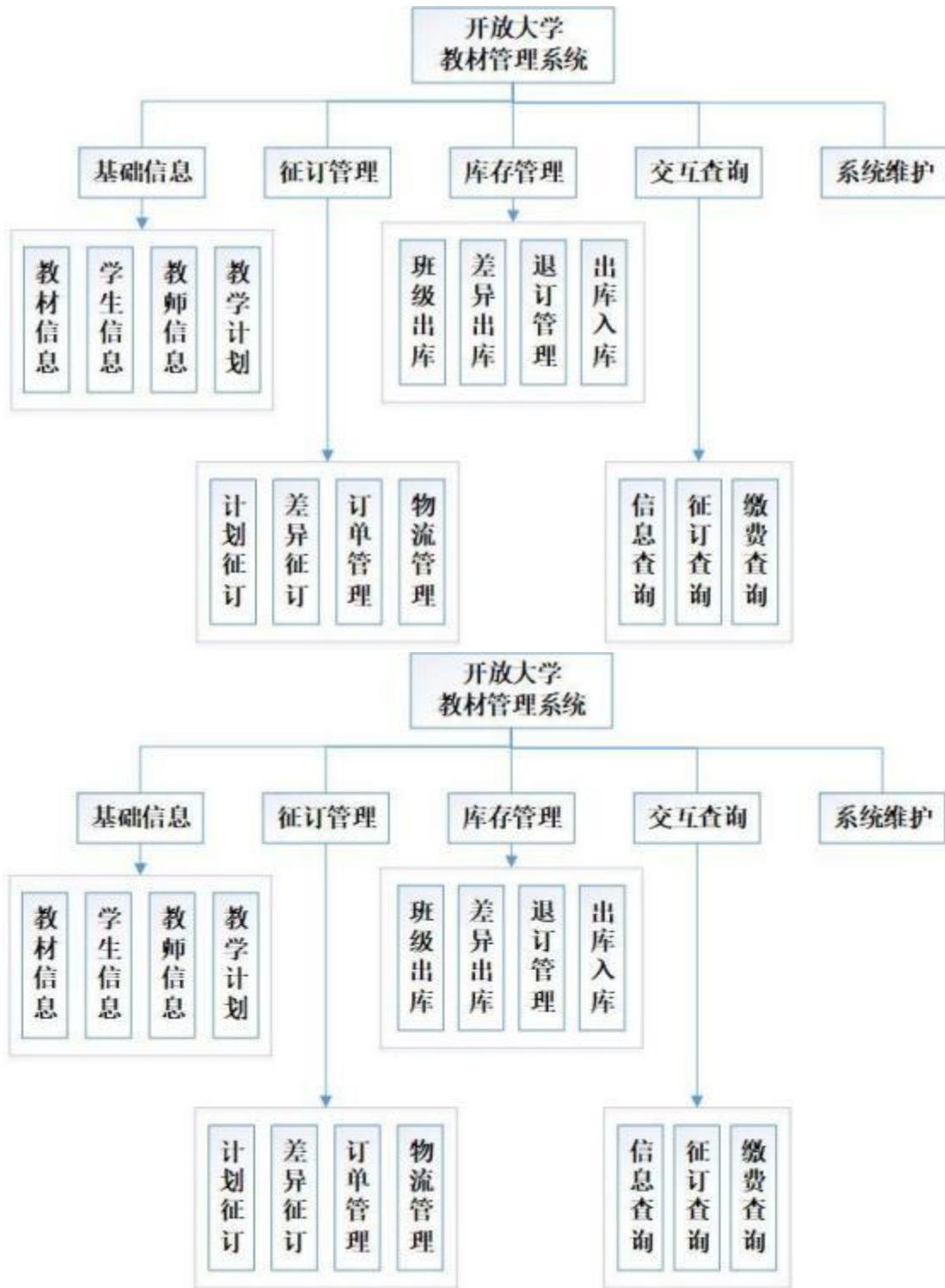


图 1 开放大学教材管理系统功能模块图

基础信息模块通常包括：教学计划、教材信息、学生信息、教师信息等。在设计中，输入教学计划，直接生成各年级各专业当学期课表，再和教材信息对接，生成

每门课程对应的教材和资料的种类。同时从财务交费数据获取当前交费信息，即不管是学生按班级定价缴费，还是个别化差异缴费，只要有学生交费，系统可以直接获取数据并进行提醒，工作人员再将该数据和库存信息对接，生成实际征订信息并进行征订管理。所有工作，只需要点击几下鼠标即可完成征订，不用再进行手工汇总，非常简单、高效。

在教材信息模块，参照物流仓储技术，增加了存放位置功能，即某一种教材，存放在哪个库房，几号货架的哪一层等。这样在存储及发放管理的时候，非常快捷。另外，在该模块对所有教材进行编码或使用教材本身的条形码，在入库和出库时，直接使用扫描枪，不用逐一输入教材名称和数量，极大的提高了工作效率。

## （二）基于多源数据集成的系统优化

开放大学的教材需求随着学校开课情况，学生学习进度，缴费情况等动态变化，其中的信息涉及了教务、财务等信息管理系统。国内高校在数据集成和数据融合方面也有很多研究，主要分为两种方式：1. 利用数据库或同步工具在多个数据库之间同步数据，如利用存储过程自动同步数据，也有利用同步工具每日定期同步的方法。2. 利用基于元数据的方式在多个数据库之间交换数据，如基于 schema 的数据共享方法。这些方法的开发维护成本较高，而且缺乏由于数据集成标准，数据删除或异常时会造成数据不一致等问题。

在教材管理系统中，像教材，库存，订单信息等信息是本系统管理和维护的，而学生，教学计划，学生学习进度等信息则来自教务系统，学生注册和缴费信息来自于财务系统，教师信息来自人事系统。来自其他系统的数据完全同步至教材管理系统的数据库一方面会影响其他系统的性能，另一方面在删除数据时会导致数据不一致。根据数据更新频率和使用场景不同，本系统将数据分为3类：1. 更新频率低，对系统功能影响较大的数据。主要是人事系统的教师数据。这类数据由管理员进行维护，在发生变化的时候增删教师。2. 更新频率低，对教材管理流程有影响的数据。主要是财务系统的注册和缴费数据。这类数据在学生订购教材时从财务系统数据库中查询，并将结果和有效期保存至本系统的数据库。在数据过期后再次查询并更新本地数据。3. 更新频率高的数据。这类数据主要是学生的学习数据，可能每天都在更新。这类数据在学生订购教材的时候从教务系统进行查询，确保使用的是最新的数据。图2展示了多种系统的关联以及多源数据的集成及处理方式。

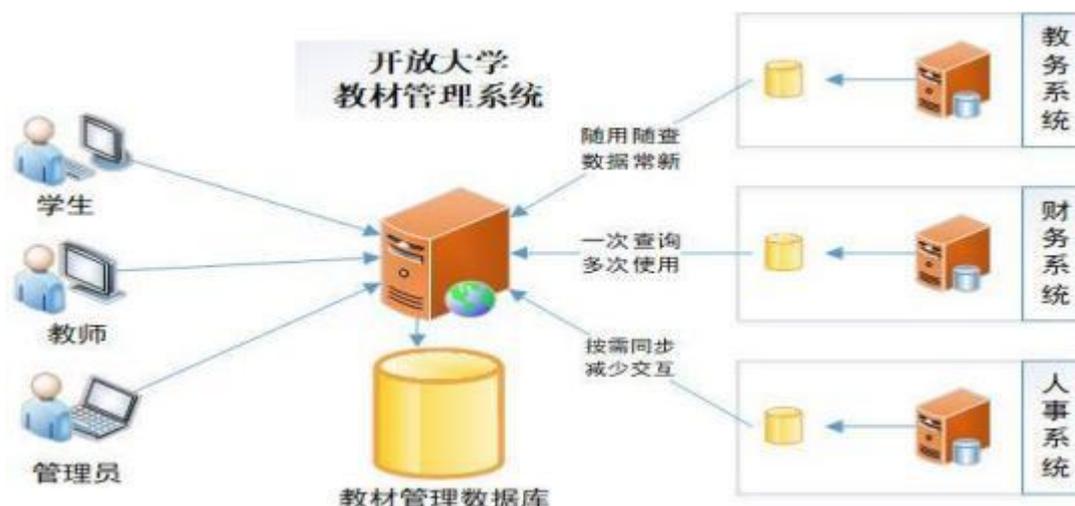


图 2 开放大学教材管理系统多源数据集成示意图

### (三) 多源数据集成的方法与原则

开放大学教材管理系统数据集成的核心是从相互关联的异构业务系统中抽取数据集成到本系统中。数据集成的过程包括：1. 调研各业务系统的数据格式，更新频率和访问接口；2. 建立统一的数据标准，访问规范 and 安全性原则；3. 对于来自不同数据源的数据，确保数据一致性；4. 根据教材管理系统的数据需求，设计实现数据获取接口；5. 对数据获取接口进行功能和性能的测试，确保满足教材管理系统的需求，并且不会对数据源所在系统造成恶劣影响。在本系统涉及的多个数据源中，都存在教师和学生的信息，故本系统使用学号和工号识别不同数据源中的实体，实现数据对齐。由于现有的教务，财务等系统已运行多年，这些系统中的数据已实现同步，故本系统的设计实现过程中不涉及数据清理和转换的过程。

教材管理系统从其他系统获取数据，主要有两种方式：一种是从本系统直接访问其他系统的数据库。这种方式的优点是开发和访问效率高，只需要知道数据库的表和字段的结构，就可以访问相应的数据。缺点是直接访问数据库使加大了两个系统的耦合程度，当数据库的字段发生变化时，这种访问方法会失效，需要进行再次开发。另外这种方式存在安全性隐患，直接连接数据库可能导致未授权的访问及信息泄露。这种方式适合其他业务系统不再发生变化的情况。第二种方式是由数据提供系统开发数据访问接口。这种方式可以在接口中完成安全性检查，数据格式转换等工作。优点包括安全性高，数据访问完全可控，系统升级时只要保证接口一致教材管理系统无需修改。缺点是需要原有系统进行升级改造。在系统实施过程中，经过

与财务和教务系统开发企业交流沟通，他们公开了部分内部访问接口，通过这些接口即可获取教材管理系统所需的数据。

### **三、教材管理系统的应用效果**

基于多源数据集成的教材管理系统通过从财务和教务等系统获取学生的最新信息，可加快学生教材的准备工作，大大降低了教材相关管理人员的工作难度和工作量，降低了基层分校的教材库存成本，提高了学校的办学效益和水平。实实在在把教材管理工作做到了高效、智能、低误。

## 参考文献:

[1]朱翔宇,潘桃桃,文婉婷. 基于云计算平台的高校教材管理系统分析与设计[J]. 信息系统工程,2021(11):81-84.

DOI:10.3969/j.issn.1001-2362.2021.11.021.

[2]李愈娜. 基于微信小程序的教材管理系统设计[J]. 山西青年,2020(5):47-48.

[3]张澍. 基于数据共享的高校应用系统集成方案的研究与设计[D]. 上海:上海交通大学,2010.

[4]周晓玮. 基于异构数据库的高校数据集成设计与实现[J]. 航海教育研究,2022,39(1):97-101.

[5]马鸿健,仪淑英,张耘凡,等. 高校业务系统数据集成研究与应用[J]. 信息通信,2020(7):173-174.