

# 基于多校区融合的虚拟校园卡建设

周云龙<sup>1</sup> 王业<sup>2</sup> 付波<sup>3</sup> 伊丽达娜·艾尔肯<sup>4</sup>  
新疆农业大学网络与信息技术中心 新疆乌鲁木齐 830000

**摘要:**随着高校网络化、数字化、智能化有机结合的新型教育不断发展,多校区融合的虚拟校园卡建设迫在眉睫。本文以新疆农业大学智慧校园卡平台建设为例,结合移动互联、生物识别库、微应用、聚合支付等热门技术,彻底解决多校区校园卡无法通用、实体卡遗失补办、信息更新及发放等问题。经试运行,多校区融合的虚拟校园卡平台更加符合我校数字化校园整体规划,契合多场景应用需求,便于管理,降低运维成本。

**关键词:**多校区融合;虚拟校园卡;移动支付;聚合支付

## 一、建设背景与必要性

新疆农业大学老满城校区校园卡系统由新中新于2012年完成建设,在2019年进行了软硬件的升级,消费场所实现扫码支付功能。亚心校区校园卡系统由新开普于2017年完成建设,2019年对部分消费设备硬件进行了更换,校园卡系统建设相对单一,功能简单。老满城校区、亚心校区采用不同校园卡厂商,导致校园卡的使用和管理上造成极大不便,在功能和体验方面,已经不能满足师生的使用需求。

随着信息技术的发展,校园卡系统建设也日趋成熟。虚拟校园卡作为一种新型信息化教育手段,在多校区融合中发挥着重要作用。通过融合多校区资源来构建一个虚拟校园卡系统,这样既能够解决校方因地域差异带来的管理不便问题,又能满足学生对于个性化服务的需求。随着校园信息化建设的不断深入,应用场景的不断拓展,校内各业务部门对校园卡提出了更高的要求,原有校园卡平台系统已无法适应信息化发展的新趋势和使用需求,不支持虚拟卡的发放与管理,硬件终端无法实现高并发。移动支付的迅速发展,促使线上支付、线下服务已逐渐得到广大师生的认可和追捧,移动支付技术进入校园已成为一种无法阻挡的趋势,多校区虚拟校园卡建设刻不容缓。

## 二、体系设计

根据多校区校园卡使用现状,新疆农业大学网络与信息技术中心(数据中心)对虚拟校园卡进行整体规划设计:

### 1.基础网络建设

基础网络建设是虚拟校园卡的核心组成部分。在进行这一工作时,需要考虑多方面因素,包括带宽、线路和机房等设施。要确保高校与校企合作企业之间能够实

现高速数据传输。确保各个学校之间都能够通过光纤或卫星直接连接起来,使用可靠的安全技术来保障信息的安全性。为实现多校区虚拟校园卡互通互用,多校区网络互联尤为关键。我校基于三大运营商完成多校区网络互联互通的专线建设,对多校区5G、4G网络信号优化升级,实现网络无死角覆盖,为移动支付功能提供高质量网络环境。

### 2.终端设计

虚拟校园卡终端设备支持刷卡、主扫、被扫三种支付模式,其中教职工餐厅终端设备支持刷脸支付,多校区终端均以有线方式通讯,同时也支持无线、4G/5G等通讯方式,确保消费场景pos终端实时通讯。虚拟校园卡硬件设备全部支持物联网平台集中管理,采用图形化管理和监控工具,出现故障时能快速准确进行定位。终端设计是虚拟校园卡建设的第一步。为了更好地适应多校区融合,需要对现有系统进行优化调整,并使用新技术来实现兼容性和安全性。在此基础上,可以根据不同校区的需求来选择相应的移动支付方案。

### 3.模式设计

新系统以虚拟卡为主,实体卡为辅的模式运行,弱化认证功能,强化消费体系。二维码、人脸、实体卡、等多介质并存,根据需要灵活选用,实现有形介质和无形介质的互通,在校园任何消费场景均可实现二维码支付,目前本科新生、研究生新生、长期访客等群体不在办理实体校园卡。校内师生以移动校园平台为入口,通过服务大厅的“校园卡微服”,实现消费、充值缴费、账单查询、浴室预约等服务。“新农大智慧校园卡”小程序上线后,与移动校园平台无缝结合,操作更加便捷,提升了广大师生的使用体验。校外访客均以“新农大公众号”为入口,根据是否需要消费的实际申请

虚拟校园卡。

#### 4. 消费账户设计

新一代校园卡的交易机制融合银行IT体系主流金融级融合式架构，加入了信用账户体系，包括：在线、离线、双离线的交易机制，保障极端情况下业务正常开展，构建全新的认证、交易、服务体系，打造全金融在线、全景虚拟支付体系，实现“校园生活一账通”。消费账户设计是高校校园卡建设的核心，关系到学生的日常应用和安全。针对当前学校普遍使用传统银行卡的现状，虚拟校园卡可以为师生提供更加便捷、灵活的支付方式。为了确保账户的安全性和保障学校及学生的权益，用户在注册虚拟校园卡时需要提供真实有效的个人信息并完成实名认证。此外，账户的管理也应确保唯一性和安全性，例如设定较为复杂的密码，与统一身份认证对接的方式进行账户锁定与解锁。虚拟校园卡可以与实体校园卡相关联，当实体卡余额不足时，可直接通过虚拟卡进行充值操作，以方便使用。同时，通过小程序或微信公众号也可以查询实体校园卡的余额和消费记录。对于多校区融合的虚拟校园卡，应该确保其兼容性。无论是在主校区还是分校区，学生都应能使用虚拟校园卡进行消费。因此，在设计和开发过程中，需要考虑不同校区的特殊需求和使用习惯，以确保系统的稳定性和适应性。在设计和开发过程中，应注重保障账户的安全性和隐私保护。对于个人信息和交易数据，应进行加密处理，防止数据泄露。同时，应定期对系统进行安全检测和维护，以防止黑客攻击和数据篡改。

#### 5. 数据对接设计

学校的校园卡系统需要与数据中心进行数据对接。通过将在校学生的个人信息储存在虚拟校园卡中，学生可以使用该卡来支付校内公用设施或服务费用等。针对目前国内高校信息化建设现状，基于多校区融合的虚拟校园卡设计具有重要意义。在进行数据对接时，应确保数据共享的安全性和隐私保护。对于敏感数据，如学生个人信息、消费金额等，应进行加密处理，防止数据泄露。同时，应设定适当的数据访问权限，只有经过授权的用户才能访问和操作相关数据。在多校区融合的虚拟校园卡建设中，校区间数据的互联互通是一个重要环节。可以通过统一的数据中心或分布式数据库架构，实现不同校区之间数据的共享和交互。同时，应考虑不同校区之间的网络连接和数据传输安全性问题。对第三方对接功能升级为接口管理平台，将对接方式进行调整，在数字化校园方面优化数据同步功能、统一身份认证功能等，

完成数据的统一规划，消除数据孤岛。

#### 6. 安全可控设计

校园卡系统涉及资金、身份等重要信息，采用严格的分级管理技术，管理人员、查询人员分级按权限操作。采用多层体系架构，单层次出现故障，系统可继续运行较长时间。系统运行中间层、中间环节不保留敏感数据，以避免财务、信息风险，一旦系统恢复正常运行，系统能够自动切换，在软件系统开放的基础上，用国密算法、高位存储加密技术、高位加密算法、B/S结构、java EE架构等技术实现了系统平台的高安全、高可靠、可冗余、可负载、易部署、易拓展的特性。

虚拟校园卡交易机制结合银行IT体系主流金融级融合式架构，加入了信用账户体系，包括：在线、离线、双离线的交易机制，保障极端情况下业务正常开展，构建全新认证、交易、服务体系，将之前的卡账户、各种电子账户统一为一个账户，进行金融信用电子交易。

#### 7. 稳定性设计

稳定性设计是为了保证虚拟校园卡系统的运行稳定。主要包括以下几点：一是网络带宽要充足。由于多校区融合后数据量和信息传递速度都会有所提高，所以必须确保终端和服务器之间有足够的网络带宽。二是为了避免业务中断，需要在各个数据中心部署备用网络资源。三是应该考虑一些常见故障情况下终端、数据库以及应用程序的可靠性问题，以便及时进行修复或重建工作。

校园卡场景情况复杂，系统针对交易的每个环节提供可靠的保障措施，包括卡片可靠性设计、二维码可靠性设计、终端可靠性设计、布线和网络通讯可靠性设计、应用和数据库可靠性设计等全系列设计，满足系统在脱机状态下可靠性高、在联机状态下实时性强的要求，以及大规模并发交易情况下系统的稳定、高效和可靠性要求。虚拟校园卡可以通过多种方式提高安全性和可靠性，例如使用加密技术、限制访问等。在网络架构方面，需要考虑如何将数据与互联网隔离开来，以防止数据被窃取或篡改。同时还应该注意如何避免对其他设备造成干扰。此外，还应关注各种潜在风险，如病毒感染、黑客攻击等，并制定相应的应对策略。

#### 8. 平台设计

校园卡平台搭建依托网络与信息技术中心（数据中心）提供的IT资源环境，搭建校园卡核心数据中心、核心平台，通过虚拟集群组建Oracle双机热备模式，实现负载均衡。

核心平台主要分为：支付平台、多介质平台、圈存转账系统、消费系统、身份认证平台软件模块、校园卡服务大厅、第三方支付平台、扫码支付认证平台。将诸多模块部署在虚拟平台中，为节省资源、统一管理，整体采用虚拟化方式实现，各平台与数据仓库通过核心交换机实现数据交换。

### 三、应急机制

虚拟校园卡系统具有紧急应急机制，在手机断网、后台断网、pos机脱机等场景下可生成离线动态二维码，确保突发状况下师生员工在各消费场景能够正常消费。

对于手机断网，可以切换运营商尝试解决，或直接打开“新农大智慧校园卡”小程序生成预留动态二维码进行消费；对于pos机断网，小程序内二维码脱机交易（手机码含在线+脱机核验功能），师生员工可进行正常消费，消费数据暂存于pos机中，联机后pos机将消费数据回传至后台；对于后台断网，pos机会将消费数据存储于本地，后台恢复网络连接后，再将交易流水上传至后台。

总的来说，应急机制是在遇到突发情况时采取的措施，不同情况的处理方式可能不同，需要根据具体情况进行处理。

### 四、建设成效

我校虚拟校园卡系统的建设，融入了虚拟机、校内防火墙、硬件防火墙等多重安全管控措施，保障系统安

全。实现了以虚拟卡为主、实体卡、脸、NFC等多种介质为消费载体的模式，进一步降低了人员成本、办卡成本。实现了与各业务系统整合、高效的数据互通共享，主动完成数据治理，提供师生行为习惯、个人画像，为师生个人、领导驾驶舱提供学习生活领域的决策信息服务，提高管理效率，切实撬动我校数字化校园高速发展。

### 五、总结

多校区虚拟校园卡着力打造信息智能时代教育治理新体系、人才培养新模式和教育服务新业态，为广大师生提供便捷的信息化服务，为管理人员提供高效的信息化手段和科学的决策依据，全面实现绿色节能、平安和谐、科学决策、服务便捷的智慧校园综合服务环境，最终实现管理规范化、决策科学化及教育信息化。

### 参考文献：

- [1]周学刚.基于NFC技术的虚拟校园卡建设研究.信息与电脑（理论版），2022
- [2]刘宏坤，李璐.高校校园卡系统升级实践——以中国海洋大学为例.电子元器件与信息技术，2021
- [3]徐俊波，刘秀琴.新一代高校校园一卡通系统建设研究.中国教育信息化，2020
- [4]彭桂芬，岳建平，韩华，者明伟.校园一卡通虚拟卡应用的发展趋势与应用初探.现代信息科技，2020
- [5]吴浩.无卡化时代高校“一卡通”发展前景分析.中国管理信息化，2019

