

# 高校虚拟校园卡发展趋势研究<sup>①</sup>

陈龙龙<sup>1,2</sup> 曹晏<sup>3</sup>

(福州大学网络安全与信息化办公室, 福建福州, 350108)<sup>1</sup>

(福州大学信息管理研究所, 福建福州, 350108)<sup>2</sup>

(福州大学数学与统计学院, 福建福州, 350108)<sup>3</sup>

**摘要** 随着移动支付、5G互联网技术高速发展及数字人民币在国内各大试点城市推广试运行, 新的支付方式被应用于社会各个方面。近些年各高校也积极探索新一代校园卡聚合支付方式, 引进虚拟校园卡来弥补实体卡的不足。本研究通过分析高校虚拟校园卡的优势与局限性, 为高校虚拟校园卡的建设发展提供理论借鉴, 同时, 对智慧校园建设模式的转型具有一定参考意义。

**关键词** 虚拟校园卡; 移动支付; 智慧校园

## Research on the Development Trend of Virtual Campus Cards in Universities

Chen Longlong<sup>1, 2</sup> Cao Yan<sup>3</sup>

(Office of Network Security and Information Technology, Fuzhou University, Fuzhou, Fujian, 350108, China)<sup>1</sup>

(Institute of Information Management, Fuzhou University, Fuzhou, Fujian, 350108, China)<sup>2</sup>

(School of Mathematics and Statistics, Fuzhou University, Fuzhou, Fujian, 350108, China)<sup>3</sup>

**Abstract** With mobile payment, high-speed development of 5G internet technology, and digital renminbi in major domestic pilot cities to promote trial operation, new payment methods are applied to all aspects of society. In recent years, universities have also actively explored new payment methods to introduce virtual campus card to make up for the shortcomings of physical card. By analyzing the advantages and limitations of the virtual campus card of colleges and universities, it will provide theoretical reference for the construction and development of the virtual campus card of colleges and universities. At the same time, it has a certain reference significance for the transformation of the smart campus construction model.

**Keywords** Virtual Campus Card; Mobile Payment; Smart Campus

<sup>①</sup>福建省教育厅 2018 年中青年教育科研项目 (信息化专项) (编号: JZ180195); 2018 年福建省中青年教育科研项目 (社科类) (编号: JAS180005)。

### 1 引言

近些年受新冠肺炎的影响，高校作为重点人员密集场所，教育部门极为重视高校校内在疫情防控方面的安全和管理。校园卡系统是高校信息化建设中重要的应用系统，主要为高校提供入校门禁、身份认证、电子支付等功能支持，也为师生及工作人员管理提供业务支撑和数据依据。由于现在各高校信息化建设和基础设施水平参差不齐，存在常见的系统和数据的“孤岛效应”。传统校园卡通过实体介质手段成为校内主要部门业务系统互联互通的重要一环，例如将教务处、研究生院、后勤处、图书馆、计财处和保卫部等部门进行有效连接。线上购物、外卖等平台对用户移动支付习惯的进一步培养，使得支持第三方移动支付的应用系统发展极为迅猛，其在校内与传统校园卡支付系统的竞争也愈发激烈。为了应对第三方支付系统对校园卡支付系统的竞争压力，一卡通系统也迅速利用技术迭代实现校园卡的虚拟化，使得一卡通系统能够兼顾高校内的线上购物和聚合支付需求。本文通过研究高校虚拟校园卡发展趋势，为高校校园卡虚拟化转变提供新思路。

### 2 高校虚拟校园卡现状

目前国内高校校园卡的发展现状多为虚拟校园卡与实体校园卡并存，且逐步向虚拟校园卡过渡的阶段。由于国内各大高校信息化建设

采用不同的技术路线，特别是多校区办学的高校，不同校区或学院使用的门禁、实验室预约等设备型号可能存在区别，而实体校园卡可以为宿舍门禁卡、食堂饭卡、水卡、洗衣卡、借阅卡、学生证等设备或系统提供更加便利的用户身份信息<sup>[1]</sup>。高校内不同系统需要借助于卡片提供用户身份信息，其技术路线为读取标准物理卡号或读写密钥，前者操作较为简单但缺乏一定安全性，后者由于需要第三方设备或者系统获取卡片加密方解密使得该读取方式更加安全<sup>[2]</sup>，但也因此受限于卡片自身解密的复杂程度。

虚拟校园卡所生成的二维码主要包含用户个人身份信息，能为考勤、宿舍、消费、图书借阅等提供身份互认功能，其在技术成熟性和应用场景可替性等方面也逐步被国内高校各主要部门相继接受和推广。一方面，由于虚拟校园卡只需把其使用的国家标准二维码解码规则授权给第三方系统即可完成系统对接和业务使用的互联互通，因此不存在较高的技术壁垒。另一方面，在校园卡到虚拟校园卡的过渡期间还需要存储实体校园卡物理卡号，以应对不同软件系统对虚拟校园卡身份认证对接的需求，故而虚拟校园卡对于第三方系统相对更为友好。

### 3 传统校园卡与虚拟校园卡对比

从校园卡载体形成、数据传输成本、聚合支付、双离线和线上退款等几方面对传统校园卡与虚拟校园卡进行对比，如表 1 所示。

表 1 传统校园卡与虚拟校园卡对比

序号	对比内容	传统校园卡	虚拟校园卡
1	载体	实体校园卡	智能手机
2	数据加密和传输成本	有	无
3	支持聚合支付消费	否	是
4	双离线运行	是	是
5	线上退款	否	是

从表 1 可以看到,传统校园卡借用实体卡这一载体,具有一定的数据加密和传输成本,且不支持聚合支付消费以及线上快速退款,而虚拟校园卡在这三个方面更具优势。

## 4 虚拟校园卡优势

### 4.1 虚拟校园卡移动支付方面的优势

由于国内移动支付、扫码收款设备已经普及到各行各业,移动支付的使用更具广泛性和便利性,在高校场景下,移动支付已明显优先于传统校园卡支付,因此,传统校园卡已不能满足高校师生对校园支付便利性的需求。另外,传统校园卡还存在充值、圈存和领款等动作,而虚拟校园卡可以直接联动现有市场主流支付宝、微信、银联等支付方式,可以提供代扣代缴、聚合支付的功能<sup>[3]</sup>。因此,虚拟校园卡在很大程度上弥补了传统一卡通系统存在的卡库不平、退款和对账的缺点。

### 4.2 虚拟校园卡在身份管理方面的优势

高校是一个人群密集型活动场所,在遇到饮食、住宿和会议签到等较为大型的复杂活动场景时,虚拟校园卡在此情况下可以很大程度上降低身份认证过程中的介质成本。只要师生用户随身携带智能手机,就能通过移动端虚拟校园卡 APP、微信公众号、支付宝小程序接收到相关的活动通知,并且能够进行扫码消费、签到以及打开住宿门禁等活动。虚拟校园卡不依赖于实体介质和有线网络的保障,不仅能够降低线下举办活动成本,而且还能提升管理效率。

### 4.3 虚拟校园卡在迎新、离校管理方面的优势

每年的六月份和九月份,高校都面临组织毕业生离校和新生入学的情况。临近毕业季,毕业生们需要进行校园卡退卡、变更校友卡、退款等活动,但旧校园卡回收利用成本较高,

基本由毕业生保留或遗弃,容易造成人力和物力资源的浪费<sup>[4]</sup>。同样,在每年开学季,管理人员面临着大批量的校园卡印制、加密和发放工作,同时在接到全国各地高校大量订单的实体卡制作厂在生产过程中容易出现产品质量和延时问题,降低了高校的管理效率。如果使用虚拟校园卡,只需在开学前同步校内招生部门相关新生数据即可空中发卡,新生入学前即可快速、便捷地领取虚拟校园卡,这种方式在成本低且更加绿色环保的同时,也弥补了发放实体校园卡所带来的管理效率低的问题。

### 4.4 虚拟校园卡在数字人民币试点方面的优势

2020 年是数字人民币的元年,在经历 2021 年高速发展后,数字人民币在 2022 年已迅速融入试点城市居民的日常生活中,如此迅猛的发展速度也表明数字人民币未来必然会成为国内主流的支付方式之一。本质上来讲,数字人民币的使用方式与基于二维码或手机 NFC 技术的虚拟校园卡类似<sup>[5]</sup>。虚拟校园卡可通过国内主要银行支付体系与各大银行数字货币支付渠道,直接调用各大银行的数字货币支付接口,甚至可以实现虚拟校园卡代扣数字货币。而数字人民币的支付体系很难与实体校园卡进行对接,这是虚拟校园卡在数字人民币使用场景的优势。

## 5 虚拟校园卡发展趋势及风险

### 5.1 发展趋势

当前虚拟校园卡都是以智能移动终端方式应用于高校各使用场景,都是基于前沿计算机应用技术和数字化产品进行发展,总体趋向于虚拟化、无线化、本地化以及数字化转型。

传统高校校园卡是基于上一代有线互联网的技术手段进行设计和实施,当前 5G 互联网高速发展、移动支付高度普及,虚拟校园卡借

助新一代的互联网技术和支付方式得以快速发展,高校校园卡也无可避免地逐步由实体化向虚拟化、无线化过渡。

国内第三方公司也在推动支付宝、微信、银联等虚拟校园卡,但因其数据都需要存储在高校以外的公有云端,因此第三方公司通过极力推销免费的虚拟校园卡从而获取校内用户海量数据信息。而高校信息化管理者为了保障数据安全以及方便系统管理,基本上都采取虚拟校园卡系统本地化部署。

## 5.2 局限

虽然虚拟校园卡拥有上述四方面应用优势,但也存在无线网络依赖、数据安全风险以及特殊应用场景限制等三方面局限。

首先,虚拟校园卡受到网络和使用设备的限制。虚拟校园卡需要基于校内4G/5G无线网络覆盖稳定的前提条件,如果高校的校区位于运营商无线覆盖以及高校无线校园网覆盖不够稳定和密集,遇到较为集中的开学、上下课以及大型会议时,会出现网络拥堵现象,造成应用场景卡顿,甚至业务无法访问的情况。另外,校内用户必须随时随地携带智能手机,否则无法使用虚拟校园卡功能。

其次,虚拟校园卡在数据信息安全上存在一定风险。近些年来网络安全事件频繁发生,一旦出现网络安全以及数据泄露事件,不仅会造成用户数据资产丢失甚至损坏,也会面临无法进行用户数据分析和保障数据安全的状况。虚拟校园卡产生的海量数据存储在学校的机房数据中心或者私有云端,在互联网时代无可避免地面临网络安全问题,因此保护师生用户消费、出行等数据的安全是一项艰巨的任务。

最后,虚拟校园卡在其他场景下也会有所局限。例如,虚拟校园卡在高校浴室、重点实验室、信号屏蔽类考场等特殊场所就无法发挥其优势,暂时还没有可行性的方案解决此类问题。

## 6 结语

在高等院校智慧校园信息化建设中,虚拟校园卡及适配数字人民币是必然的发展趋势,虚拟校园卡作为数字化校园的纽带,主要为师生提供生活、后勤管理、图书资源共享和校内消费等服务。在未来,双脱机式虚拟校园卡是高校一卡通系统发展的方向,因此加强虚拟校园卡的网络安全、数据安全及金融安全等方面的建设是今后的高等院校智慧校园信息化建设的重要内容。

## 参考文献

- [1] 吴浩. 无卡化时代高校“一卡通”发展前景分析[J]. 中国管理信息化, 2019(18): 203-204.
- [2] 周学刚. 基于NFC技术的虚拟校园卡建设研究[J]. 信息与电脑, 2022(5): 1-3.
- [3] 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[J]. 电子元器件与信息技术, 2021, 5(10): 224-226.
- [4] 彭桂芬, 岳建平. 校园一卡通虚拟卡应用的发展趋势与应用初探[J]. 现代信息科技, 2020(4): 130-132.
- [5] 徐俊波, 刘秀琴. 新一代高校校园一卡通系统建设研究[J]. 中国教育信息化, 2020(9): 60-63.