

doi:10.16104/j.issn.1673-1891.2021.04.014

高校智慧校园系统需求分析与功能分类探索

赵香芹

(江苏理工学院信息中心,江苏 常州 213001)

摘要:智慧校园系统是提升高校信息化管理水平的重要途径,厘清高校智慧校园系统各类功能的用户需求属性,对提升智慧校园服务质量至关重要。在问卷调查基础上,采用德尔菲法、Kano 模型和 Better-Worse 系数等多种方法,明确了智慧校园系统的服务内涵,构建了包括 5 个维度、27 种功能的智慧校园系统功能需求服务体系,并对智慧校园的用户需求属性科学归类,分为希望功能、惊喜功能、一般功能、必要功能。基于上述分析,可对智慧校园系统功能属性进行优先级排序,挖掘智慧校园系统功能开发的核心价值点,为智慧校园系统构建与开发提供有益借鉴。

关键词:智慧校园系统;用户需求;功能属性;Kano 模型;Better-Worse 系数

中图分类号:TP315;G647 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2021)04-0075-06

Function Design and Demand Analysis of Smart Campus System in Colleges and Universities

ZHAO Xiangqin

(Information Center, Jiangsu University of Technology, Changzhou, Jiangsu 213001, China)

Abstract: The smart campus system is an important way to improve the information management level of colleges and universities. It is essential to clarify the user demand attributes of various functions of the university intelligent campus system to improve the service quality of smart campus system. Based on the questionnaire survey, the service connotation of the smart campus system is clarified by using Delphi method, Kano model and Better-Worse coefficient, and the functional demand service system of the smart campus system is constructed, including 5 dimensions and 27 functions. The user demand attributes of smart campus are scientifically classified into hope function, surprise function, general function and necessary function. Based on the above analysis, the functional attributes of the smart campus system is prioritized, and the core value points of the function development of the smart campus system is determined, providing a useful reference for the construction and development of the smart campus system.

Keywords: smart campus system; user requirements; functional attributes; kano model; better-worse index

0 引言

随着校园信息化建设的逐步深入,愈来愈多的高校选择构建智慧校园系统,以整合校内各类信息资源,提升校园信息化管理水平。然而在实践中,高校智慧校园系统的运行,存在若干突出问题,表现为:(1)各业务部门系统多而庞杂,未有效整合各部门信息资源;(2)校园卡功能单一,未有效利用移动互联网;(3)系统核心功能不突出,各功能属性优先级顺序紊乱。围绕上述问题,本文着重探讨以下内容:(1)如何基于“学生行为习惯”,优化智慧虚拟

校园卡平台,整合各部门资源;(2)如何利用移动应用和网络支付,优化校园卡功能管理;(3)如何对智慧校园系统功能属性优先级排序,挖掘核心优势功能。

基于上述研究内容,围绕智慧校园系统各功能属性,设计调研问卷,搜集样本数据。利用 Kano 模型和 Better-Worse 系数指标,剖析智慧校园系统各功能的属性归类,摒弃冗余功能并强化优势功能,实现校园管理系统的全面智慧化与数字化,提升学生学习生活的便捷度和满意度。

收稿日期:2021-09-21

基金项目:江苏省社会科学基金项目(17GLD004)。

作者简介:赵香芹(1982—),女,江苏徐州人,工程师,硕士,研究方向:信息系统管理。

1 智慧校园系统功能需求相关研究

既往关于智慧校园系统的研究,基本以技术逻辑为主线,探讨如何运用现时的信息化手段构建智慧校园系统。在此领域,相关研究围绕智慧校园系统架构和规划,并融合物联网、数据库、云平台、大数据挖掘等技术展开分析。关于智慧校园系统的架构和规划,不同研究者基于不同的功能服务导向提出异质性的系统构建理念。刘玮松等^[1]强调智慧校园应在统一接口、网络互通、大数据挖掘等功能的支持下实现用户的个性化体验和快速综合服务效能;王斌斌等^[2]更倾向智慧校园系统对校园资源再分配功能的实现,包括自习室查询、智能快递存取柜使用、图书馆座位预约、智能化照明系统等;Dong 等^[3]提出了智慧校园系统的定义、框架、技术、服务等底层基础逻辑,为智慧校园系统建设提供一个基准参考。关于智慧校园系统的技术支撑问题,相关研究者从各自擅长的专业领域提出针对性的建议。于鹏飞^[4]、邓嘉明等^[5]基于校园异构数据库整合视角开展研究,提出对校内各业务管理系统的数据库予以链接整合,实现数据聚合与治理、全库查询、服务开放与应用整合等操作;陈氢等^[6]、刁智刚^[7]探讨了基于大数据技术的高校智慧校园系统的构建。在智慧技术的快速发展应用下,一些融合物联网和云计算技术的智慧校园系统相继提出,沈晓坤^[8]提出基于云平台的智慧校园系统的设计与实现,于森^[9]、宋果昇等^[10]提出物联网技术在高校智慧校园系统构建中的应用。

在智慧校园系统中,校园一卡通作为重要载体发挥较大作用。传统的校园一卡通,多是管理者利用当前校内设备资源配备各种单方面服务,而对基于学生交互性体验的功能服务意识不强。随着高校管理服务意识的增强,基于用户体验的智慧校园功能优化问题逐渐获得研究者关注。邓嘉明^[11]、陈万志等^[12]通过智慧校园学生用户画像研究和学生行为数据挖掘分析,提出了优化智慧校园用户体验的建议;李桂琴等^[13]提出面向服务的智慧校园统一移动支付平台方案;蒋淑红等^[14]剖析了智慧校园综合云缴费服务平台建设问题。

上述研究为智慧校园系统的技术实现和功能优化提供了有益借鉴,丰富了智慧校园系统的研究

成果。但既往研究多囿于信息计算技术在智慧校园系统具体应用的探讨,是一种技术逻辑的分析,较少涉及基于用户调研的需求分析。根本而言,智慧校园系统的开发设计应服务于学生需求及其体验度,因此有必要通过问卷调研切实了解智慧校园系统的学生需求情况,把握智慧校园系统功能设计与开发的痛点,以提升学生对智慧校园系统使用的满意度。基于此,本文通过问卷调研,结合用户体验要素模型、Kano 模型和 Better-Worse 系数,剖析智慧校园系统的需求变化,进而提出优化智慧校园系统功能属性的相关建议。

2 智慧校园用户需求整合分析

为科学合理分析智慧校园功能需求信息,在第一阶段调研中,本文基于 50 名不同年级学生关于智慧校园功能需求的调研数据,对智慧校园功能需求类型进行初步划分。在此基础上,结合相关研究成果,采用德尔菲法,邀请相关专家对功能需求类型划分提出修改意见。经反复整合、拆分及调整,最终得出包括疫情防控(EP)、校园卡(CS)、学习服务(SS)、生活服务(LS)及娱乐休闲(MS)5 个大类,共计 27 种功能需求的智慧校园平台架构体系,如表 1 所示。

3 基于 Kano 模型的问卷调查和数据采集

3.1 Kano 模型概述

一个新产品在设计之前,要进行广泛深入的调研,科学合理的分析才能设计出符合大学生需求的产品,日本东京理工大学教授狩野纪昭提出的 Kano 模型,通过对影响满意度的用户需求要素分析,识别用户的关键性需求,从而提升产品的用户满意度。Kano 模型将产品功能分为 5 类:希望功能、惊喜功能、必要功能、一般功能、额外功能。

3.2 调查问卷设置

确定了用户画像后,开始设计调查问卷,分别围绕疫情防控、校园卡、学习服务、生活服务和娱乐休闲展开。问卷整理中,去除一些不合适的问卷,如正反向问题的回答都选择必须的,或者正反向问题回答都选择反感,这类回答可能是被调研人没有认真对待问卷调研,或者没有理解其中意思,故这类回答不参与数据分析。相关示例如表 2 所示。

表 1 智慧校园系统功能需求分析表

服务维度	编码	功能需求	服务需求内涵
疫情防控 (EP)	EP1	健康码	学生有无去过疫情中高风险的地区
	EP2	每日健康报备	每日体温和行程填报
	EP3	行动轨迹追踪	便于出现异常后行动路线和地点的定时定点追踪
	EP4	疫苗接种信息	疫苗接种率、接种要求及禁忌、接种流程和地点、接种后注意事项等
校园卡 (CS)	CS1	校园卡余额	展示校园卡内包括消费余额、电费余额、水费余额、网费余额
	CS2	查账单	查询消费账单、电费账单、水费账单、网费账单情况,并添加实时消费通知
	CS3	充值	充值系统与银行、支付宝、微信等接口对接,方便充值
	CS4	扫码支付	统一智慧校园扫码支付,方便统计消费信息,并作为贫困生认定依据
	CS5	收付款二维码	可用来在扣费失误时退回或还款
	CS6	我的账户	包含学生基本信息、账户流水查询接口、消费记录查询等
学习服务 (SS)	SS1	自定义课程表	可搜索课程上课时间,教师,教室,位置,剩余课程
	SS2	考试时间安排	设置每门课程的考试时间,并附带学习计划,设置考试倒计时和学习提醒
	SS3	考试成绩查询	考试结束可在规定时间查询考试成绩
	SS4	选课系统	展示与在学课程没有时间冲突的选修课程,并查看已选人数,有无满员等
	SS5	图书借阅	图书查询与定位,图书推荐,自助借阅与归还,归还日期提醒,过期归还缴费
	SS6	网络课堂	避免大规模网课造成的第三方网课软件拥堵崩溃,并因材施教配备线上互动系统
生活服务 (LS)	LS1	网上办事大厅	学生请假申请,学生证补办申请,学号变更,学杂费缴纳,学生报销,签字盖章等
	LS2	校内快递	提供接单信业务,并设置评价系统
	LS3	失物招领	平台提供失物发布,失物展示,失物找回信息
	LS4	社团活动	发布社团招新信息,发布社团活动信息,社员成果展示等
	LS5	就业信息	平台每天为在校生发布兼职信息,为毕业生发布最新就业信息
	LS6	二手置换	学生通过平台发布个人闲置物品信息,也可以通过平台买卖二手物品
	LS7	交流论坛	学生通过校内论坛交流学习心得,发布奇闻异事,原创小说连载等
娱乐休闲 (MS)	MS1	交友活动	平台不定时发布不同专业、不同学院、不同年级的同学进行联谊活动
	MS2	户外健身	发布户外健身活动信息,如马拉松、徒步走等
	MS3	旅游踏青	发布爱好旅游的大学生走遍名山大川的旅游信息
	MS4	商业互惠	发布需要赞助的活动或者需要合伙人的商业信息等

表 2 调查问卷题目设置示例

问题类别	问题内容及选项
正向问题	问题:如果升级版智慧校园有充值功能你觉得是必须的吗? 选项:a.必须的 b.理所当然 c.无所谓 d.能接受 e.反感
反向问题	问题:如果升级版智慧校园没有充值功能你觉得是必须的吗? 选项:a.必须的 b.理所当然 c.无所谓 d.能接受 e.反感

为了确定影响用户体验满意度的关键要素,本文引入 Kano 模型进行用户体验分析,为了使分析效果更为精准,根据 Kano 模型的要求,问卷调查从正向和反向两个角度考察。因为基于 Kano 模型的问卷调查题目有正负向评论,使调查者感觉到问题被

反复提及,为防止调查者厌烦,所以功能调查一次不能太多。

3.3 调查问卷结果类型参考标准

对调查问卷评价结果进行分类,结果如表 3 所示。若正向评价是“必须的”,负向评价是“反感”,在 Kano 模型中,用“O”来表示希望功能需求;如正向评价是“理所应当”“无所谓”“可以接受”,但负向评价为“反感”,则用“M”来表示必要功能;如正向评价是“必须的”,但负向评价是“理所应当”“无所谓”“可以接受”,则用“A”来表示惊喜功能;以此类推,“I”表示一般需求,这类需求多是用户不需要甚至反感的功能;“R”表示额外的需求,属于可有可无的功能;“Q”表示错误的回答,如对正反向评价均选择“必须的”,这种结果可作废。

表 3 Kano 模型评价结果对照表

用户需求	不具备该要素					
	必须的	理所应当	无所谓	可以接受	反感	
具备该要素	必须的	Q	A	A	A	O
	理所应当	R	I	I	I	M
	无所谓	R	I	I	I	M
	可以接受	R	I	I	I	M
	反感	R	R	R	R	Q

3.4 智慧校园平台用户需求分析用例

为科学评价智慧校园系统的各类型功能属性,在第二阶段调研中,本文基于前述用户行为分析的调查问卷,对 130 名不同年级和学历的学生开展广泛调研,以获取关于智慧校园系统各类型功能属性的评价信息。样本中,大一、大二、大三学生各 30 人,大四学生及硕士生各 20 人。总体而言,男性占 60%,女性占 40%。通过 QQ 和微信等向被调研者发送智慧校园 HTML5 网页开展问卷调查,获取调研数据。在此基础上进行数据清洗,去除掉一些不合理或者逻辑错误的问卷,收集到合理问卷 116 份。以校园卡余额功能的调研结果为例,结果如表 4 所示。

表 4 智慧校园系统的校园卡余额功能属性评价结果 %

用户需求	不具备该要素					
	必须的	理所应当	无所谓	可以接受	反感	
具备该要素	必须的	5.3	5.6	2.1	18.7	20.3
	理所应当	0.5	2.2	1.6	0.4	35.6
	无所谓	0.0	0.0	2.5	0.1	2.3
	可以接受	0.0	1.1	0.0	0.2	1.1
	反感	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

由表 4 可以得出,在智慧校园系统的校园卡余额功能的 Kano 属性中,必要型功能(M)占绝对优势,达 39%,希望型功能(O)占 20.3%,惊喜型功能(A)占 26.4%,额外型功能(I)占 8.1%,一般型功能(R)占 0.5%,错误的结果(Q)占 5.3%。同样的方法可以分析出智慧校园系统的疫情防控、学习服务、生活服务和娱乐休闲等大类中各子功能的 Kano 属性。

4 调查结果分析

4.1 B-W 系数分析

基于调研结果,本文开展用户需求满意度系数分析。美国学者查尔斯·博格(Charyl Berger)很早就提出了 Better-worse 系数,旨在衡量产品功能的用户满意度。

1) Better 系数(SI):即正向问题的满意度反馈的系数,其值通常为为正数,值越大,越接近 1,说明正向问题的满意度越强。

2) Worse 系数(DSI):即负向问题的不满意度反馈的系数,其值通常为为负数,值越大,越接近 -1,说明负向问题的不满意度越强。

$$SI = (A+O) / (A+O+M+I) \quad (1)$$

$$DSI = (-1)(O+M) / (A+O+M+I) \quad (2)$$

通过 B-W 象限图所示坐标点,可以展现需加强和改进的功能,以及可以放弃的功能。据此,开发者可对智慧校园系统功能满意度排出优先级,进而快速了解产品的用户依赖点,找出产品问题所在,更好开发产品新功能,去掉冗余且不合理的功能,防止整个团队内耗。

4.2 用户需求属性归类 and 系数结果分析

将智慧校园系统的校园卡余额功能调查问卷结果带入到式(1)(2)中,可求得 Better 和 Worse 系数值:

$$SI = (0.161+0.219) / (0.161+0.219+0.331+0.186) = 0.42,$$

$$DSI = (-1)(0.219+0.331) / (0.161+0.219+0.331+0.186) = -0.61。$$

将智慧校园所有二级功能调查问卷的数据结果,带入到式(1)和(2)中进行数据分析,可求得各子功能的 B-W 系数,结果如表 5 所示。

由表 5 可见,娱乐休闲(MS)功能可能由于目前多媒体娱乐休闲方式的多样化,其所附带的子功能用户调查结果属于反向型需求,也即用户需求不大,其功能开发并不能为智慧校园系统带来有利反馈,反倒增加开发成本和产品复杂度。因此,娱乐休闲(MS)属于可暂时放弃的功能。

4.3 智慧校园平台用户需求属性分析及应对方法

4.3.1 功能服务点坐标位置

由表 5 中所有功能需求的 SI(满意度)和 DSI(不满意度),能够深入分析智慧校园系统所提供的各种功能服务的质量。本文以 Worse 系数的绝对值为横坐标,Better 系数为纵坐标,以这 2 个系数的平均值(|-0.57|, 0.47)为坐标原点,绘制 Worse-Better 系数坐标四象限图,当功能散点的 Worse 绝对值和 Better 值均高于平均值,且值越高,则所属功能需求的用户满意度越高。如图 1 所示查账单(CS2)、我的账户(CS6)、网络办事大厅(LS1)3 个不同颜色的展示圆点,代表这 3 个功能的用户需求最为迫切,开发人员应该优先将几种 B-W 值均高的功能完善。

表 5 智慧校园二级功能评价结果

编号	子功能	A/%	O/%	M/%	I/%	R/%	Q/%	结果	B 值(SI)	W 值(DSI)
EP1	健康码	15.3	26.7	35.9	12.5	4.5	5.1	M	0.46	-0.69
EP2	每日健康报备	10.6	25	39.4	19.2	2.1	3.7	M	0.38	-0.68
EP3	行动轨迹追踪	17.3	19.4	43.6	15.4	1.3	2.4	M	0.38	-0.66
EP4	疫苗接种信息	18.8	39.4	16.1	20.4	3.2	2.1	O	0.59	-0.61
CS1	校园卡余额	16.1	21.9	33.1	18.6	2.7	6.6	M	0.42	-0.61
CS2	查账单	21.6	32.8	29.9	11.9	1.6	2.2	O	0.57	-0.65
CS3	充值	18.4	19.5	37.1	22.2	1.1	1.7	M	0.39	-0.58
CS4	扫码支付	33.7	20.2	23.6	11.8	3.4	7.3	A	0.60	-0.49
CS5	收付款二维码	18.6	22.7	20.3	32.1	2.6	3.7	I	0.44	-0.45
CS6	我的账户	12.3	38.6	29.7	15.2	0.6	3.6	O	0.53	-0.71
SS1	自定义课程表	29.1	21.2	19.1	19.5	7.3	4.8	A	0.56	-0.45
SS2	考试时间安排	17.1	21.2	32.9	17.3	5.9	5.5	M	0.43	-0.61
SS3	考试成绩查询	15.2	28.2	19.4	30.9	4.7	1.6	I	0.46	-0.51
SS4	选课系统	22.7	36.9	20.1	15.1	2.7	2.5	O	0.62	-0.60
SS5	图书借阅	34.2	13.5	20.5	22.8	6.1	2.9	A	0.52	-0.37
SS6	网络课堂	17.3	38.5	10.8	23.9	5.7	3.8	O	0.62	-0.54
LS1	网络办事大厅	20.3	36.8	18.4	19.7	2.6	2.2	O	0.60	-0.8
LS2	校内快递	21.6	19.7	25.5	28.3	1.8	3.1	I	0.43	-0.48
LS3	失物招领	8.3	18.9	23.7	46.4	2.1	2.2	I	0.28	-0.44
LS4	社团活动	8.7	12.9	10.1	23.6	39.7	5.0	R	NULL	NULL
LS5	就业信息	5.7	26.1	31.9	29.5	2.9	3.9	M	0.34	-0.62
LS6	二手置换	6.4	38.2	22.7	23.1	3.9	5.7	O	0.49	-0.67
LS7	交流论坛	11.8	21.4	25.6	34.9	2.5	3.8	I	0.34	-0.5
MS1	交友活动	11.6	16.3	13.8	22.6	30.9	5.8	R	NULL	NULL
MS2	户外健身	13.9	9.8	19.4	23.7	29.2	4.0	R	NULL	NULL
MS3	旅游踏青	18.2	11.3	15.8	19.8	28.5	6.4	R	NULL	NULL
MS4	商业互惠	16.7	10.5	20.4	29.4	19.5	3.5	I	0.35	-0.40

注：“R”表示额外的需求，可去掉的功能，故用 NULL 表示。

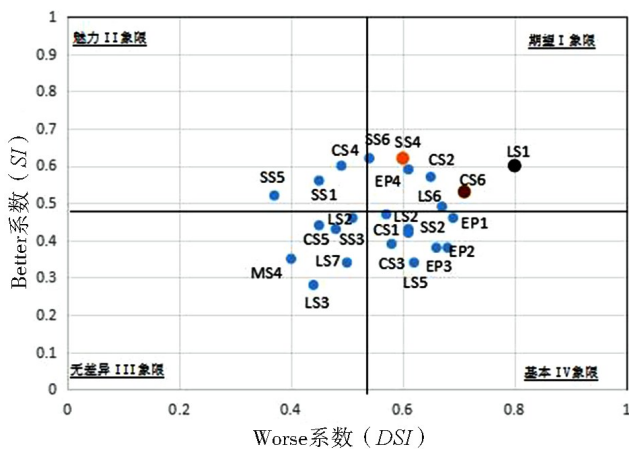


图 1 Worse-Better 系数分析象限坐标图

4.3.2 希望型需求属性分析及应对方法

如图 1 所示,智慧校园平台中的 6 种功能需求点 EP4,SS4,LS1,LS6,CS2,CS6 均落在第 I 象限中,属于希望型需求,其特点是 Better 系数和 Worse 系数绝对值均较高。若智慧校园系统提供上述功能,则用户体验满意度可大幅提升;反之,则满意度会明显下降。因此,研发人员应分清主次,充分考虑学生当前的迫切需求,在智慧校园开发过程中,保证这些功能的优先开发。

4.3.3 惊喜型需求属性分析及应对方法

第 II 象限中的 3 种功能需求包括 SS1,SS5,CS4 属于惊喜型需求,其特点是 Better 系数高,而 Worse 系数绝对值低,表明平台提供这些功能可能会提升

体验满意度,但若不提供上述功能,则学生也不会因此而不满意。这是因为用户在使用这个系统时,有些需求并未被用户察觉。因此,智慧校园系统若能想用户所想,并加以完善,相信惊喜功能也能转化为希望功能。

4.3.4 一般型需求属性分析及应对方法

第 III 象限中的 5 种功能需求包括 CS5, SS2, LS2, LS3, LS7 属于一般型需求,其特点是 Better 系数和 Worse 系数绝对值均低,表明无论平台是否提供这些服务,用户满意度一般不会受到影响。因此,为节约成本,减少无用功,平台应谨慎提供上述功能。但随着技术的发展,用户需求也会发生动态变化,故应关注这些功能需求的发展变化。

4.3.5 必要型需求属性分析及应对方法

第 IV 象限中的 7 种功能需求包括 EP1, EP2, EP3, SS2, CS1, CS3, LS5 属于必要型需求,其特点是 Better 系数低, Worse 系数绝对值高,表明若平台提供这些功能,则用户满意度不会显著提升。反之,用户满意度则会明显下降。因此,虽然用户一般不关注这些功能,但一旦上述功能需求未被良好提供,则会对整个平台的满意度形成反噬效应。

5 结语

本文通过对智慧校园平台系统的功能拆分及

调整,构建了一个包含疫情防控、校园卡、学习服务、生活服务及娱乐休闲 5 个大类,共计 27 种功能需求的智慧校园平台架构体系。在此基础上,采用 Kano 模型分析智慧校园系统中各功能服务的需求层次,探寻智慧校园系统满足用户需求的优先级功能,藉此优化平台系统的开发设计。依据 Worse - Better 系数分析象限坐标图发现,“查账单(CS2)”“我的账户(CS6)”“网络办事大厅(LS1)”3 个功能点的 Better 系数和 Worse 系数绝对值均较高,故智慧校园系统应优先关注上述 3 个功能的开发,以满足学生对智慧校园系统功能应用的迫切需求。

本文不足之处是,基于 Kano 模型设计的调查问卷及其数据分析,调查问卷更多考虑多数学生的共性需求意愿,未深入考虑部分学生的个性化需求。此外,为获得更精准数据,本文采取分批嵌套式问卷调查,如先针对一级功能设计问卷并开展调研,在此基础上设计关于二级子功能的问卷并再次调研,这拉长了调研周期。故后续研究需进一步优化问卷设计及调研流程,并关注智慧校园系统功能需求的动态变化,使智慧校园系统更贴合学生的实际需求。

参考文献:

- [1] 刘伟松,于茂春,焦晓武.基于校园服务的智慧校园系统构建[J].中国教育技术装备,2017(18):44-46.
- [2] 王斌斌,朱天成,石蕊.高校“智慧校园”系统设计[J].通讯世界,2018(1):296-297.
- [3] DONG Z Y, ZHANG Y, YIP C, et al. Smart campus: definition, framework, technologies, and services[J]. IET Smart Cities, 2020, 2(1):43-54.
- [4] 于鹏飞.基于异构数据库的智慧校园系统的设计与实现[J].软件导刊(教育技术),2018,17(7):47-48.
- [5] 邓嘉明,叶忠文,王荣华.以数据聚合为核心的高校智慧校园体系建设[J].现代电子技术,2019,42(3):134-138.
- [6] 陈氢,徐光明.面向大数据的高校智慧校园系统构建研究[J].软件工程,2019,22(8):34-36.
- [7] 刁智刚.大数据下的高校智慧校园系统[J].计算机产品与流通,2019(12):172-173.
- [8] 沈晓坤.云计算和物联网在智慧校园系统搭建中的应用研究[J].电子测试,2020(24):72-73.
- [9] 于森.物联网技术在我校智慧校园系统构建中的应用研究[J].教育现代化,2020,7(9):102-104.
- [10] 宋果昇,周春萍.物联网技术环境下的智慧校园系统设计[J].电子技术与软件工程,2021(10):167-168.
- [11] 邓嘉明.智慧校园学生数据画像生成方式研究[J].现代电子技术,2019,42(21):58-62.
- [12] 陈万志,赵宇璇.智慧校园隐式用户行为的数据挖掘方法[J].辽宁工程技术大学学报(自然科学版),2020,39(5):434-439.
- [13] 李桂琴,刘波,许维胜.面向服务的智慧校园统一移动支付平台方案——以同济大学“校园钱包”为例[J].现代教育技术,2020,30(9):87-94.
- [14] 蒋淑红,蒋益民.智慧校园背景下高校综合云缴费服务平台建设[J].会计之友,2020(11):120-127.