

# 特定风险控制水平下可配置化乳制品追溯平台<sup>①</sup>



秦雨露<sup>1,2</sup>, 孙晓红<sup>1</sup>, 李彬<sup>3</sup>, 陶光灿<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>(贵州医科大学 公共卫生学院, 贵阳 550025)

<sup>2</sup>(贵州省分析测试研究院, 贵阳 550014)

<sup>3</sup>(食品安全与营养(贵州)信息科技有限公司, 贵阳 550002)

通讯作者: 陶光灿, E-mail: [tgcan@gzata.cn](mailto:tgcan@gzata.cn)

**摘要:** 为了提高追溯系统的效率、用户体验和利用率等, 提出设计特定风险控制水平下可配置化乳制品追溯平台的方法. 该方法选择与食品风险相关的参数, 包括 HACCP(危害分析关键控制点)、风险等级、风险发生可能性、追溯环节和成本选择, 应用二进制相关的数学推导出这些参数的编码结果, 把该编码结果进行低、中、高三种区间组合进行分析, 并且详细设计追溯系统的可配置功能. 以乳制品为例, 按照企业需求系统提供定制化服务, 追溯系统可根据企业个性化需求进行定制, 解决追溯系统效率、用户体验和利用率等问题. 对不同食品类型追溯平台实施改造与设计, 可以提高企业应用追溯系统的积极性、政府监管效率以及便于消费者查询.

**关键词:** 追溯; 风险控制; 效率; 可配置; 模型设计

引用格式: 秦雨露, 孙晓红, 李彬, 陶光灿. 特定风险控制水平下可配置化乳制品追溯平台. 计算机系统应用, 2020, 29(8): 98-104. <http://www.c-s-a.org.cn/1003-3254/7567.html>

## Configurable Dairy Traceability Platform under Specific Risk Control Levels

QIN Yu-Lu<sup>1,2</sup>, SUN Xiao-Hong<sup>1</sup>, LI Bin<sup>3</sup>, TAO Guang-Can<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>(School of Public Health, Guizhou Medical University, Guiyang 550025, China)

<sup>2</sup>(Guizhou Academy of Testing and Analysis, Guiyang 550014, China)

<sup>3</sup>(Food Safety and Nutrition (Guizhou) Information Technology Co. Ltd., Guiyang 550002, China)

**Abstract:** In order to improve the efficiency, user experience, and utilization of the traceability system, this study puts forward the method of designing configurable dairy products traceability platform under specific risk control level. This method selects parameters related to food risk, including HACCP, risk levels, risk occurrence probability, traceability, and cost selection. Binary related mathematical derivation is used to generate the coding results of these parameters. The coding results are analyzed by combining low, medium and high intervals, and detailed design of the configurable function of the traceability system. Taking dairy products for example, Customized services are provided according to the enterprise demand system. The traceability system can be customized according to the personalized needs of the enterprise to solve the efficiency, user experience, utilization, and other problems of the traceability system. In the future, the retrofit and design of different food types traceability platforms will be implemented, so as to increase the enthusiasm of enterprises to apply traceability systems, the efficiency of government supervision, and the convenience of consumer inquiries.

**Key words:** traceability; risk control; efficiency; configurability; model design

① 基金项目: 国家重点研发计划 (2018YFC1603300); 贵州省科技计划项目 (黔科合平台人才 [2018]5404)

Foundation item: National Key Research and Development Program of China (2018YFC1603300); Science and Technology Program of Guizhou Province ([2018]5404)

收稿时间: 2020-01-17; 修改时间: 2020-02-21; 采用时间: 2020-03-11; csa 在线出版时间: 2020-07-29

实施食品安全追溯是国家保障食品安全的战略布局<sup>[1]</sup>。2019年《中共中央国务院关于深化改革加强食品安全工作的意见》要求建立食品安全现代化治理体系,提升食品全链条质量安全保障水平<sup>[2,3]</sup>。车东方<sup>[4]</sup>结合 HACCP 和 GS1 设计乳制品追溯系统,从而提高供应链品质;梁万杰等<sup>[5]</sup>建立实现企业间的信息共享的牛肉追溯系统。但是,食品安全追溯存在一些亟待解决的问题,秦雨露等<sup>[6]</sup>研究发现我国食品安全追溯系统存在推广应用的难题,比如:很少基于风险控制进行设计、追溯系统成本高、追溯系统利用率不高、用户体验有待改善等<sup>[7]</sup>。为了解决这些问题,本文提出设计一种特定风险控制水平下可配置化乳制品追溯平台。

风险控制是指专人或机构采取措施,降低事故可能带来的损失,达到对风险事件消灭或控制风险的目的<sup>[8]</sup>。近年来,为客户提供个性化定制的服务理念在各行各业中逐渐兴起,可配置化这一概念是指平台采用参数化描述的机制来简化配置,开发人员可通过修改配置文件来定制平台功能,不需要修改平台的软件代码<sup>[9]</sup>。特定风险控制水平下可配置化乳制品追溯平台模型设计与实现,需要一个模型化的设计方法,对关键控制点、风险等级、风险事件发生可能性、追溯环节和成本选择等可配置参数进行综合考虑,改善系统功能、增加用户体验感和提高系统利用率等。

本文讨论了应用需求分析、存储与应用成本分析、风险控制模型设计、编码结果分类、系统功能设计与实现等内容。

## 1 应用需求分析

可配置化的乳制品追溯平台模型的技术架构包含数据采集层、接口层、应用层和展示层<sup>[10]</sup>(见图1)。

数据采集层包含两个方面:食品安全风险控制的数据采集,包括企业数据、产品数据、检验检测和监督抽检数据的采集等;食品安全追溯成本的数据采集,通过查阅文献以及在京东网查询相关设备的价格进行计算。

接口层方面,由各个业务系统提供出来数据访问接口,包括实验室信息管理系统(LIMS)提供检测报告相关信息,仓库管理系统(WMS)管理产品、原材料出入库,企业资源管理系统(ERP)管理企业、人员、资源,运

输管理系统(TMS)管理产品批次、调配管理,监管系统实施包括舆情、统计分析和预警公告等<sup>[11]</sup>。

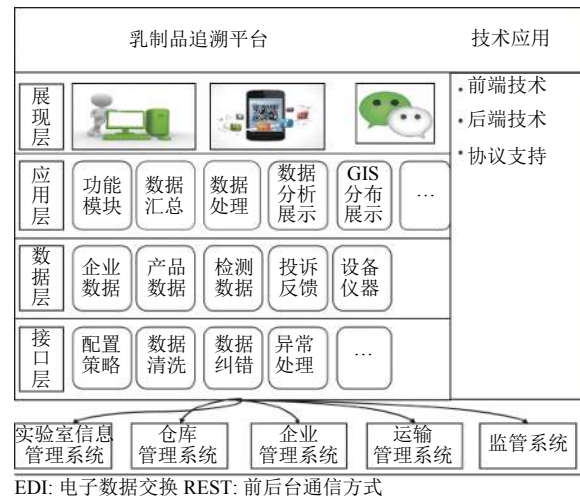


图1 追溯系统的技术架构图

展示层方面,借助互联网、手机APP等方式,接受用户的请求以及数据返回,为客户端提供应用程序的访问<sup>[9]</sup>。根据乳制品企业所需的追溯服务,提供个性化的定制方案<sup>[12]</sup>。

主要应用的技术, B/S 结构部署<sup>[13]</sup>; 前端展示方式运用技术包括 Echarts、HTML5、CSS、JS; 后端运用使用 J2EE 运行服务器<sup>[14]</sup>; 数据交互协议包括基于 HTTP 和 SMIME 与采用 AS 协议的 AS1 使用相同的签名加密的 AS2 协议支持技术<sup>[15]</sup>。

## 2 存储与应用成本分析

随着企业业务增长、消费者了解数据存储存在的问题、拓扑结构及地理因素等是隐形数据存储成本面临的难题<sup>[16]</sup>。此外,我国企业的数据存储尚未发挥云计算、云储存技术的优势,应用基于云计算的 ERP 技术可降低企业数据成本约 20%<sup>[17]</sup>。据调查发现,数据随着时间推移,其价值呈下降趋势,大部分情况下,企业存储资源利用率低于 50%<sup>[16]</sup>。企业有效挖掘数据潜在价值并多效利用是降低数据成本的重要措施。

为解决系统设计成本与效率的问题,现已有研发一对多服务-产品化,即一个团队、一套代码、多套标准服务多家客户的产品<sup>[18]</sup>。研发产品化的一对多服务,通过技术与可配置化的手段实现,与本文讨论可配置

化有相似之处,可通过修改配置文件来定制平台功能,仅需投入技术成本,来减少企业重复开发系统而造成损失的成本。

### 3 风险控制模型设计

通过分析追溯系统的成本与风险的关系,得出在特定风险下追溯系统在 HACCP 关键控制点、风险发生概率、风险矩阵、追溯环节、成本选择 5 个变量之间有密切联系,为乳制品企业提供成本最优化下的风险可控的追溯方案<sup>[19]</sup>。根据乳制品企业不同需求,提供不同的追溯方案,配置相应的追溯功能<sup>[20]</sup>。

假设公式 Z 可以排列 5 个变量组合下的数值,设公式  $Z=10000a+1000b+100c+10d+e$

“Z”值为编码结果,“a”值为 HACCP 关键控制点,“b”值为风险发生概率<sup>[21]</sup>,“c”值为风险等级,“d”值为追溯环节,“e”值为成本选择情况。与 a、b、c、d、e 相乘的系数是为了保持数位不变所设定的。追溯系统 5 个变量作用下,建立 5 个表格,并且列出每个表格中所有排列组合可能出现的情况,不同表格用各自方案表示。随后以二进制相关的数学推导出 a、b、c、d、e 值的结果<sup>[22]</sup>,组合 5 个值的编码的所有可能性,根据所有可能性结果重新分类分析。

#### 3.1 HACCP(危害分析关键控制点)

乳制品供应链主要控制生产、加工、销售 3 个环节<sup>[23]</sup>。取加工环节实施 HACCP 分析为例,不需要控制用“0”表示,需要控制用“1”表示,所有排列组合可能出现的情况为 8 种,用①至⑧表示(见表 1)。运用二进制的方法计算 a 值结果,①  $0^0+0^1+0^2=0$ ,即 a 值为 0;②  $2^0+0^1+0^2=1$ ,即 a 值为 1;③  $2^0+2^1+0^2=3$ ,即 a 值为 3;④  $2^0+2^1+2^2=7$ ,即 a 值为 7;⑤  $0^0+2^1+0^2=2$ ,即 a 值为 2;⑥  $0^0+2^1+2^2=6$ ,即 a 值为 6;⑦  $0^0+0^1+2^2=4$ ,即 a 值为 4;⑧  $2^0+0^1+2^2=5$ ,即 a 值为 5。

表 1 HACCP 原理下乳制品的关键控制点

关键控制点	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
原奶验收	0	1	1	1	0	0	0	1
净乳	0	0	1	1	1	1	0	0
预热	0	0	0	1	0	1	1	1
a值	0	1	3	7	2	6	4	5

#### 3.2 风险发生概率

食品出现问题产生的危害与评估食品风险发生概率关系密切相关<sup>[24]</sup>。选取关键危害为例,未发生风险事

件用“0”表示,发生风险事件但是造成可关键危害用“1”表示,所有排列组合可能出现的情况为 4 种,用①至④表示(见表 2)。运用二进制方法计算 b 值结果,①  $2^0+0^1+0^2+0^3=1$ ,即 b 值为 1;②  $0^0+2^1+0^2+0^3=2$ ,即 b 值为 2;③  $0^0+0^1+2^2+0^3=4$ ,即 b 值为 4;④  $0^0+0^1+0^2+2^3=8$ ,即 b 值为 8。

表 2 风险发生概率

风险事件发生可能性	说明	①	②	③	④
0~10%	非常不可能发生	1	0	0	0
11~40%	不可能发生	0	1	0	0
41~60%	可能在项目中期发生	0	0	1	0
61~90%	极可能发生	0	0	0	1
b值		1	2	4	8

#### 3.3 风险等级

应用风险矩阵方法,生产部门可按照红色、黄色、绿色 3 个顺序,优先调动资源来控制 and 改善问题<sup>[25]</sup>,将风险等级取低、中、高 3 种程度为例<sup>[26]</sup>。未评估风险等级用“0”表示,发生风险等级用“1”表示,所有排列组合可能出现的情况为 3 种,用①至③表示(见表 3)。运用二进制方法计算 c 值结果,①  $2^0+0^1+0^2=1$ ,即 c 值为 1;②  $0^0+2^1+0^2=2$ ,即 c 值为 2;③  $0^0+0^1+2^2=4$ ,即 c 值为 4。

表 3 风险等级

风险等级	①	②	③
低	1	0	0
中	0	1	0
高	0	0	1
c值	1	2	4

#### 3.4 追溯环节

设计为 4 种类型,具有重叠性关系。分别有第 1 种“极简型”,只追溯与产品生产相关的企业,从产品追溯其生产企业,了解企业的食品安全资质等;第 2 种“简约型”,极简型+追溯产品的质量,追溯产品的检验检测报告或检测证书,了解产品质量检测的结果;第 3 种“普通型”,极简+检验检测+HACCP 相关追溯,使用 HACCP 管理系统,追溯食品安全关键控制点;第 4 种“复杂型”,追溯平台增值服务相关追溯,在追溯功能之外提供增值服务功能,如大众点评企业和产品、AI 分析大数据并提供产品加星认证等。

未选择用“0”表示,选择用“1”表示,所有排列组合可能出现的情况为 4 种,用①至④表示(见表 4)。运用二进制方法计算 d 值结果,①  $2^0+0^1+0^2+0^3=1$ ,即 d 值

为1; ②  $0^0+2^1+0^2+0^3=2$ , 即  $d$  值为2; ③  $0^0+0^1+2^2+0^3=4$ , 即  $d$  值为4; ④  $0^0+0^1+0^2+2^3=8$ , 即  $d$  值为8.

表4 乳制品追溯环节选择

追溯环节	①	②	③	④
极简型	1	0	0	0
简约型	0	1	0	0
普通型	0	0	1	0
复杂型	0	0	0	1
$d$ 值	1	2	4	8

### 3.5 追溯成本选择

企业追求成本最小化是为了实现利润最大化的目标<sup>[27]</sup>, 假设中小企业的成本划分为低、中、高3种类型, 低成本1~3百万/年, 中成本3~5百万/年, 高成本5~10百万/年, 如表5所示. 未选择用“0”表示, 选择用“1”表示, 所有排列组合可能出现的情况为3种, 用①至③表示(见表6). 运用二进制方法计算  $e$  值结果, ①  $2^0+0^1+0^2=1$ , 即  $e$  值为1; ②  $0^0+2^1+0^2=2$ , 即  $e$  值为2; ③  $0^0+0^1+2^2=4$ , 即  $e$  值为4.

表5 追溯成本选择

类型	追溯成本选择(百万/年)	①	②	③
低	1~3	1	0	0
中	3~5	0	1	0
高	5~10	0	0	1
$e$ 值		1	2	4

表6 低、中、高区间组合模式

类别	低	中	高
$a$	0、1、2	3、4	5、6、7
$b$	1	2、4	8
$c$	1	2	4
$d$	1	2、4	8
$e$	1	2	4

将表1至表5的  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$  值各自代入公式  $Z=10000a+1000b+100c+10d+e$  中, 将5个表格排列组合得出现情况的数量相乘即  $8 \times 4 \times 3 \times 4 \times 3=3072$ , 从而得出编码结果有3072种. 结合表1到表5的内容, 进行编码结果分类. 定义  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$  值在低、中、高区间中<sup>[28]</sup>(见表6).

根据低、中、高数值组合模式的不同, 意味着风险控制水平的高低不同. 将  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$  得出的各数值分别定义为低、中、高区间. 因此, 选取5种区间情况为例: 第1种情况是全部是低区间; 第2种情况是

全部是中区间; 第3种情况是全部是高区间; 第4种情况是低高低高低区间; 第5种是高低高低高区间.

乳制品企业选择  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$  组合得出的数值, 按照选取的5种区间情况, 可以得出不同的解决方案, 提供企业可视化服务.

以全部高区间情况为例, 乳制品企业在原奶验收、净乳和预热3个阶段都极可能出现食品安全问题, 选择复杂型追溯环节和高成本投入的追溯模式下, 企业根据自身情况, 勾选需要的费用类型, 根据选择的单项费用或者复合型费用, 追溯平台配置给企业相匹配的服务.

## 4 系统功能设计与实现

### 4.1 食品安全溯源体系

李明佳等结合供应链参与的不同主体、供应链各环节、国际食品安全质量保障标准等构成食品安全追溯体系(见图2)<sup>[29]</sup>. 食品安全溯源体系在4个部分的共同作用下发挥追溯功能, 实现政府高效监管、企业树立品牌形象、消费者获取真实数据明白消费的作用.

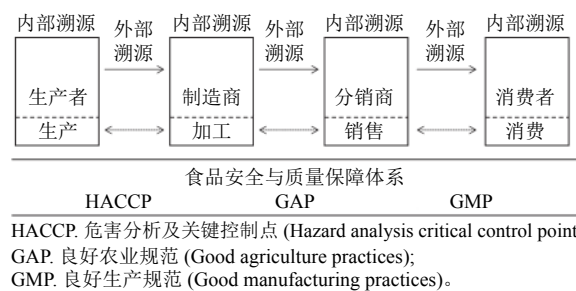


图2 食品安全溯源体系<sup>[29]</sup>

### 4.2 追溯系统的流程图

追溯平台的设计与改造是在已有的食品安全云基础下实施的(<http://shihuayun.com/>), 重点设计追溯主体的企业端口, 把企业应用追溯系统流程展示出来, 如图3所示.

借助Mockplus工具展示系统页面, 初次登陆可配置化的乳制品追溯平台的企业需要填写企业信息、产品信息等. 登陆追溯系统的企业端, 系统提示企业需要填写的“HACCP 关键控制点”、“风险发生概率”、“风险等级”、“追溯环节”、“追溯成本”中五项内容, 选择“是”或“否”, 如图4所示.

根据乳制品企业的选择, 系统后台运用风险控制

模型计算后,从溯源管理、物流管理、健康中心、营销管理、数据分析、增值服务等9个模块中配置符合实际性、科学性的方案<sup>[30]</sup>.企业从系统配置出的模块中勾选所需模块,按照企业需求系统提供定制化方案,扫码缴费后企业获取方案并使用追溯系统(见图5),以此降低企业应用追溯系统的成本。

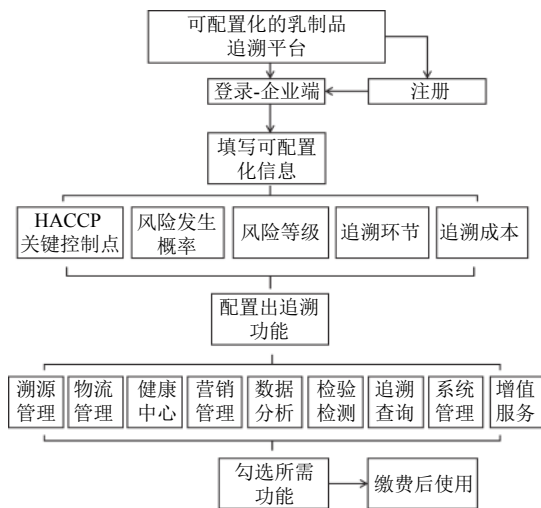


图3 追溯系统流程图



图4 可配置化信息



图5 可配置化方案

### 4.3 系统功能结构

可配置化的乳制品追溯云平台的系统功能包含9个模块<sup>[31]</sup>(见图6)。其中,溯源管理是保障食品质量的一项重要措施<sup>[32]</sup>,根据企业需求结合实际应用对溯源节点增加或者减少,包括产品批次、产品名称、等;物流管理:针对性解决产品窜货问题,配套箱标、仓储和在线供货实施监控方案,量化每条食品生产线,出现窜货情况及时反馈至窜货管理的售后服务中心<sup>[33]</sup>;健康中心:在所需要监管控制的园区放置监控设备,除了记录每日监控日志外,还将诊断报告上传至系统,采用自动擦除的方式保存视频资料,以供出现问题作为处理事故的依据<sup>[34]</sup>;营销管理:把营销手段和信息技术相结合,除了管理线下销售外,企业还可以管理线下活动,积分兑换等<sup>[35]</sup>;数据分析:根据线上的移动商城、线下的防伪管理和品质监管的3方面的趋势分析,预测未来一周、一月、一年内需要控制的关键点和重点推广的地区<sup>[36]</sup>;检验检测管理:企业可去专业的检测机构或者在有条件的情况下自行检测,上传符合国家要求的检测报告;追溯查询:企业通常可使用手机APP或者电脑网页版,查询每日分派任务,并按照指示打卡完成<sup>[37]</sup>;系统管理:企业对组织内部的通知、公示、系统人员任务分配等的管理<sup>[38]</sup>;增值服务:包括保险理赔和AI分析,也可使用AI分析大数据并提供产品加星认证、AI挖掘企业和产品卖点、AI推荐企业和产品、AI报警监控视频异常情况。

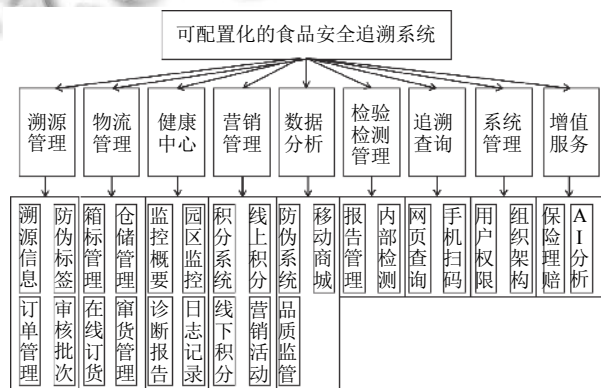


图6 系统功能结构图

### 5 讨论

在已有食品安全云追溯系统基础上,研究“a”值为HACCP关键控制点,“b”值为风险发生概率,“c”值为风

险矩阵,“ $d$ ”值为追溯环节,“ $e$ ”值为成本选择情况.针对乳制品追溯系统设计的可配置化的模型,采用二进制相关的数学推导生成参数的编码结果,根据编码结果重新划分为低、中、高3种组合,选取全部为高区间的组合为代表,进一步设计系统功能,从而得出个性化的追溯方案<sup>[38]</sup>.在进一步的工作中,需要结合不同食品类型的特点,准确定义常数的值,进而凝练编码结果,为追溯系统的设计开发提供依据.

本研究以乳制品为例,按照企业需求系统提供定制化服务,可以缩减中小企业应用追溯系统的成本,并进而提高追溯系统部署应用的效率.在进一步的工作中,将根据不同食品类型产业链条的特点,进行模型设计,实现所有食品类别的模型设计.

研究出模型设计是基于特定风险控制水平的可配置追溯系统的关键步骤,进一步的工作中,将对追溯平台实施改造与设计,并应用到不同食品类型追溯系统建设中,在实践中进一步优化模型设计,降低追溯的成本.

### 参考文献

- 杨林. 食品安全追溯标准化问题与对策——以福建为例. 海峡科学, 2016, (4): 74–75. [doi: 10.3969/j.issn.1673-8683.2016.04.022]
- 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央国务院关于深化改革加强食品安全工作的意见. [http://www.gov.cn/zhengce/2019-05/20/content\\_5393212.htm?trs=1](http://www.gov.cn/zhengce/2019-05/20/content_5393212.htm?trs=1). (2019-05-09)[2019-10-17].
- 毛敏明, 周骏贵, 高瑞峰, 等. 创建国家食品安全示范城市的重要价值. 食品安全质量检测学报, 2018, 9(16): 4200–4203. [doi: 10.3969/j.issn.2095-0381.2018.16.003]
- 车东方. 乳制品供应链可追溯体系研究 [硕士学位论文]. 天津: 天津科技大学, 2015.
- 梁万杰, 曹静, 凡燕, 等. 基于RFID和EPCglobal网络的牛肉产品供应链建模及追溯系统. 江苏农业学报, 2014, 30(6): 1512–1518. [doi: 10.3969/j.issn.1000-4440.2014.06.052]
- 秦雨露, 孙晓红, 陶光灿. 我国食品安全追溯系统推广应用难点及对策研究. 中国农业科技导报, 2020, 22(1): 1–11.
- 白茹花. 高校档案管理与服务的大数据思维. 办公室业务, 2018, (2): 145. [doi: 10.3969/j.issn.1004-647X.2018.02.121]
- 冉俊敏. 风险投资中的风险控制理论研究 [硕士学位论文]. 成都: 西南财经大学, 2010.
- 张磊, 陈瑜, 史元春. PerTester: 一个可配置化的普适计算测试平台. 第六届和谐人机环境联合学术会议 (HHME2010)、第19届全国多媒体学术会议 (NCMT2010)、第6届全国人机交互学术会议 (CHCI2010)、第5届全国普适计算学术会议 (PCC2010) 论文集. 洛阳, 中国, 2010.
- 言杰, 邝祝芳, 郝攀刚, 等. 冰冻灾害遥感动态监测软件设计与开发. 电子世界, 2018, (19): 146–147.
- 张延华, 杨兆鑫, 杨睿哲, 等. 基于区块链的农产品溯源系统. 情报工程, 2018, 4(3): 4–13.
- 余力. 电子商务个性化. 北京: 清华大学出版社, 2007.
- 李丽伟. Web游戏大厅框架的设计与实现 [硕士学位论文]. 成都: 电子科技大学, 2011.
- 陈明. 数据库技术(三级)辅导. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- 肖娟. 基于可信计算的移动通信终端安全机制研究与应用 [硕士学位论文]. 南京: 东南大学, 2012.
- 杨春季. 企业信息化: 警惕隐性存储成本问题. 中国管理信息化, 2007, 10(11): 29–30. [doi: 10.3969/j.issn.1673-0194.2007.11.013]
- 李华. 云计算与云存储技术在企业数据存储中的应用. 网络安全技术与应用, 2016, (7): 75–77. [doi: 10.3969/j.issn.1009-6833.2016.07.046]
- 技术中台的作用是什么, 在什么情况下才有必要做技术中台?. [https://blog.csdn.net/sinat\\_26811377/article/details/98484190](https://blog.csdn.net/sinat_26811377/article/details/98484190), (2019-08-05)[2019-12-09].
- 高鸿业. 西方经济学. 6版. 北京: 中国人民大学出版社, 2014.6.
- 孟雯. 以追溯技术全程保障乳品安全. 食品安全导刊, 2014, (15): 48–49.
- 侯超. H. 264 高清视频编码器的研究与 SoC 实现 [硕士学位论文]. 重庆: 重庆邮电大学, 2012.
- 新世纪高职高专教材编审委员会. 数字电子技术. 大连: 大连理工大学出版社, 2008.
- 冯韬. 进口乳制品供应链协调研究 [硕士学位论文]. 南京: 南京工业大学, 2016.
- 田梅花. 顾客资产评估风险研究 [硕士学位论文]. 西安: 西安工程大学, 2006.
- 周萍萍, 刘兆平, 张磊, 等. 化学物健康风险分级模型研究及其初步应用. 中国食品卫生杂志, 2015, 27(2): 185–189.
- 王琳. 南宁市数字化城市管理系统升级改造项目风险管理研究 [硕士学位论文]. 南宁: 广西大学, 2014.
- 吕锡强, 陈素清. 企业目标变化的历史轨迹及其动因的分析. 商场现代化, 2005, (29): 46–48.
- 左艳芳, 杨家坤. 高等应用数学上. 昆明: 云南大学出版社,

- 2009.
- 29 李明佳, 汪登, 曾小珊, 等. 基于区块链的食品溯源体系设计. 食品科学, 2019, 40(3): 279–285. [doi: 10.7506/spkx1002-6630-20171026-299]
- 30 路辉, 何宁秀, 张佳, 等. 连云港市农产品质量安全追溯体系建设探索与实践. 现代农业科技, 2018, (18): 284–285. [doi: 10.3969/j.issn.1007-5739.2018.18.175]
- 31 今日孟州. 加快质量安全防伪溯源体系建设. [http://newspaper.dahe.cn/hnrb/html/2016-12/22/content\\_106149.htm](http://newspaper.dahe.cn/hnrb/html/2016-12/22/content_106149.htm). (2016-12-20)[2019-10-20].
- 32 邓文博. 食品安全溯源法律制度探讨 [硕士学位论文]. 广州: 暨南大学, 2014.
- 33 广州市铭钰标识科技有限公司. 防伪防窜货管理系统拒假冒伪劣于源头. 饮料工业, 2016, 19(1): 64–66. [doi: 10.3969/j.issn.1007-7871.2016.01.026]
- 34 钱莉, 钱能, 付文豪, 等. 视频监控现状调查与改进方案. 电脑知识与技术, 2015, 11(18): 167–170.
- 35 林亮. 新时代背景下企业营销管理与创新分析. 现代营销, 2019, (11): 116.
- 36 马笑然, 汤春山. 物联网技术在文物保存环境监控领域中的应用. 中国文物报, 2013-11-15(07).
- 37 郑元坤, 程卫东, 邓玉全, 等. 基于物联网的水产饲料全流程追溯系统的设计与实现. 中国饲料, 2019, (9): 76–79.
- 38 廖漳. 基于协同过滤算法的电影个性化推荐系统设计与实现. 通讯世界, 2017, (5): 278–279. [doi: 10.3969/j.issn.1006-4222.2017.05.208]