

JOURNAL

陕西开放大学学报

JOURNAL OF THE OPEN UNIVERSITY OF SHANXI

2022/3

总第24卷第98期

陕西省教育厅主管
陕西开放大学主办

刊号: ISSN1008-4649
CN61-1524/G4

学有所思
教有所获



陕西开放大学学报

综合版(季刊)

2022 年第 3 期

编委会主任:龙治刚

编委会副主任:吴宏梅 韩泉叶

编委会委员(以姓氏笔划为序):

王中锋 王军锋 王馥庆 龙治刚 王 胜

刘志选 刘 莹 李冬俐 李 帆 吴宏梅

张铁军 张小永 陆宇莺 杨立军 苗晓锋

贺国旗 韩泉叶 翟新明

主 编:龙治刚

副 主 编:韩泉叶 李 帆

【远程教育】

信息技术对远程学习者思想行为影响及策略研究 孙志远,王 艳,韩泉叶(5)

基于 PDCA 循环的质量保证体系建设探索与实践

——以陕西开放大学“以评促建”工作为例 杜建华,苗晓锋,陆宇莺,屈玉梅(10)

老年开放大学远程教育实践分析与改进策略研究

——以太原老年开放大学直播课为例 杨舒雅,杨晓琴(14)

基于区块链的远程教育考试系统 张 娟(19)

【教育论坛】

社区教育助力乡村振兴探析..... 张小永,苑秀芹,王军锋,王晓玲,牛 蓓(24)

乡村振兴与新型职业农民教育保障问题研究 杨延冰,武宗琪(30)

基于应用能力培养的高职院校教学质量评价改进探究 刘大鹏(35)

社区文化活动对学前教育发展影响的思考

——基于汕头市莲下镇的调查分析 傅瑞清,王胜利(40)

汉代童蒙教育发展刍议 李淑芳,梁培新(44)

【中国文化】

民国“书单”趣探 沙海龙,徐源宏,杨晓燕(48)

非物质文化遗产视角下的戏曲音乐传承与创新研究 武 佳,张 翼,杨思燕(56)

【语言文学】

陕西人学习普通话应注意的几个问题 孙立新,傅来兮(59)

【经济论坛】

乡村振兴背景下陕西农村电商人才现状及培养研究 尹 清,王友青(65)

南水北调中线工程沿线城市旅游扶贫效率时空分析 陈悦悦(68)

融入地方特色文化的农业休闲旅游市场开发

——以榆林市为例 田启利(73)

【教学研究】

新媒体技术与高职思想政治理论课融合探究 王 康(79)

疫情背景下线上职业技能大赛的实践与探索

——以陕西 2022 年护理技能大赛为例 史永博,刘建中,韩 洁,王剑娇(85)

高职院校艺术选修课美育路径研究与实践 王文娜(90)

开放教育思政课建设融入党史教育路径探析 杜喜勤(94)

本刊征稿启事 (封三)

JOURNAL OF THE OPEN UNIVERSITY OF SHAANXI

Volume 24 No. 3 (Serial No. 98)

Main Contents

Research on the Influence and Strategy of Information Technology on Distance Learners' Thinking and Behavior	Sun Zhiyuan, Wang Yan, Han Quanye (5)
Exploration and Practice of Quality Assurance System Construction Based on PDCA Cycle	Du Jianhua, Miao Xiaofeng, Lu Yuying, Qu Yumei (10)
Study on the Analysis of Distance Education Practice and Improvement Strategies of Open University for the Elderly ——Taking Taiyuan Senior Open University Live Class as an Example ...	Yang Shuya, Yang Xiaoqin (14)
An Online Test System for Distance Education Based on Block – chain	Zhang Juan (19)
Analysis of Community Education Helping Rural Culture Revitalization	Zhang Xiaoyong, Yuan Xiuqin, Wang Junfeng, Wang Xiaoling, Niu Bei (24)
Research on Rural Revitalization and Education Guarantee for New – Type Professional Farmers	Yang Yanbing, Wu Zongqi (30)
Research on Improvement of Teaching Quality Evaluation in Higher Vocational Colleges Based on Application Ability Cultivation	Liu Dapeng (35)
Reflections on the Impact of Community Cultural Activities on Preschool Education Development	Fu Ruiqing, Wang Shengli (40)
Analysis on the Reasons for the Development of Children's Education in the Han Dynasty	Li Shufang, Liang Peixin (44)
An Interesting Exploration of "Book list" in the Republic of China	Sha Hailong, Xu Yuanhong, Yang Xiaoyan (48)
Research on Inheritance and Innovation of Opera Music from the Perspective of Intangible Cultural Heritage	Wu Jia, Zhang Yi, Yang Siyan (56)
Some Problems that Shaanxi People Should Pay Attention to in Learning Putonghua	Sun Lixin, Fu Laixi (59)
On the Current Situation and Training Path of Rural E – commerce Talents in Shaanxi under the Background of Rural Revitalization	Yin Qing, Wang Youqing (65)
Spatial – Temporal Analysis of Tourism Poverty Alleviation Efficiency in Cities along the Mid – route of South – to – North Water Transfer Project	Chen Yueyue (68)
Agricultural Leisure Tourism Market Development Integrated with Local Characteristic Culture ——Taking Yulin City as an Example	Tian Qili (73)
Integration of New Media Technology and Higher Vocational Ideological and Political Theory Course ...	Wang Kang (79)
Practice and Exploration of On – line Skills Competition under the Background of Epidemic Situation ——Taking Shaanxi 2022 Nursing Skills Competition as an Example	Shi Yongbo, Liu Jianzhong, Han Jie, Wang Jianjiao (85)
Research and Practice on Aesthetic Education Path of Art Elective Courses in Higher Vocational Colleges	Wang Wenna (90)
Analysis on the Path of Integrating Open Ideological and Political Course Construction into Party History Education	Du Xiqin (94)

【远程教育】

基于区块链的远程教育考试系统

张 娟

(陕西开放大学 新城分校, 陕西 西安 710032)

[摘 要] 区块链是一种分布式数据管理系统,具有“去中心化,不可篡改”的特点。问世以来,已被广泛应用于金融、出版、公安、医疗等行业。考试是检验教学成果的重要手段,也是深化教育改革,落实立德树人根本任务的重要组成部分。本文分析了在远程教育考试中面临的问题,并利用区块链技术设计并实现了一种保证考试过程和结果公平可信的系统。

[关键词] 远程教育;区块链;考试系统;公平可信

[中图分类号] G724.82 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1008-4649(2022)03-0019-05

An Online Test System for Distance Education Based on Block - chain

Zhang Juan

(The Open University of Xincheng, Xi'an 710032)

Abstract: Block - chain is a distributed data management system with the characteristics of "decentralization and non tampering". Since its inception, it has been widely used in finance, publishing, public security, medical and other industries. Examination is not only an important means to test teaching achievements, but also an important part of deepening educational reform and implementing the fundamental task of Building Morality and cultivating people. This paper analyzes the problems faced in the distance education examination, and uses the block - chain technology to design and implement a system to ensure the fairness and credibility of the examination process and results.

Key words: Distance education; Block - chain; Test system; Fair and credible

远程教育(Distance education)是主要通过互联网及现代媒体等技术进行教学的培养方式。随着互联网和大数据技术的发展,远程教育的优势和重要性越来越明显。与传统教育方式相比,远程教育的考试面临很多问题:1. 学生学习的过程基本不在同一个时间和地点,因此难以组织高效的随堂考试;2. 期末考试的成绩影响学生的毕业,有些学生会想办法作弊,由于可能面临的不是统一的监考,所以难以发现学生的作弊行为;3. 考试组织人员等也有可能受到亲戚朋友的影响,修改考试的结果等。这些问题不光影响考试的效果和公信力,也会给远程教育本身造成恶劣的影响。

区块链是一种分布式记账技术,具有“去中心化,数据不可篡改”等特性。“区块链”技术已逐渐成熟,目前已被广泛应用于金融、医药、物流、公安等领域。本文介绍了如何在现有的远程考试系统基础上,结合“区

[收稿日期] 2022 - 04 - 08

[作者简介] 张娟(1975—),女,陕西省西安市人,陕西开放大学新城分校助教。

区块链”技术打造一个公正可信的数据管理系统,减少作弊和篡改成绩的可能性,提高远程教育的质量。

一、相关研究

(一) 区块链技术及其在远程教育中的应用

2008年,化名为“中本聪”的日裔美国人首先提出了区块链的概念。区块链技术作为一种去中心化的分布式账本数据库,以密码学技术、共识机制为基础,采用在多数节点中递增式 hash 后追加记录的方法,保证了数据存在多个节点、以及不可篡改和不可伪造的特性。因其功能有限,且更新数据速度慢,数据存储代价高,区块链早期的应用仅限于比特币。以太坊提出了智能合约的概念,利用分布式节点上的自动化脚本生成和操作数据,大大提高了区块链的能力。研究普遍认为比特币为代表的数字货币是区块链 1.0 应用,以以太坊为代表的智能合约是区块链 2.0,超越货币的其他应用是区块链 3.0。

从国内论文发表的情况来看,区块链应用于教育的研究仍处于起始阶段^[1]。区块链与教育结合主要在学分认证,区块链成绩单与证书认证等环节^{[2][3]}。2016年起麻省理工大学首次启用基于区块链技术的学历证书。蒋明蓉的文章介绍了牛津大学学者创建的第一个基于区块链的伍尔夫大学,包括该大学的教学支持服务,资源支持服务和管理支持服务,其核心是追踪教育过程,确保教学质量和学位授予的有效性。^[4]朱珂的文章介绍了将基于数字孪生和区块链技术的元宇宙技术应用于远程教育的实施路径和框架,探索了适用于不同知识的学习情境的远程教育模式。^[5]黄涛的文章提出了用区块链保存学习过程中的数据,保护学生隐私。^[6]李凤英的文章分析了在远程教育中应用区块链技术面临的扩展、效率和安全问题。^[7]沈忠华的文章分析了区块链技术对在线教育评估的影响。这些论文多从应用区块链面临的问题和挑战角度出发,分析区块链技术对远程教育的影响,利用区块链技术设计并实现具体系统的研究较少。^[8]

(二) 远程考试系统

申田静的文章分析了 1998 年至 2014 年的在线考试系统的 2237 篇文献,发现在 2006 年之后,每年都有上百篇相关期刊文献,说明国内学者对在线考试系统的功能模块、架构和应用领域都进行了充分的研究。远程教育考试中,在局域网内部署的在线考试系统可以采用和传统考试相同的方式监考,其公正性更强,现在很多全国性的考试均采用这种方式,如驾校科目一,雅思等。^[9]

在互联网上进行的考试系统可以采用 B/S、C/S 和混合架构。B/S 架构中,用户只需要通过浏览器打开指定网址在线答题即可,不需要安装额外的客户端。C/S 架构中用户安装客户端,答题在客户端中进行。混合架构则是同时需要浏览器和安装客户端。随着信息技术的发展和疫情的原因,在国内大量的复试和面试均采用基于互联网的在线考试系统。华为,字节跳动等公司的技术面试均采用在线答题,在线编程的方式考核。2020 年以来多所高校的研究生复试也采用双机位,在线复试的方式进行。

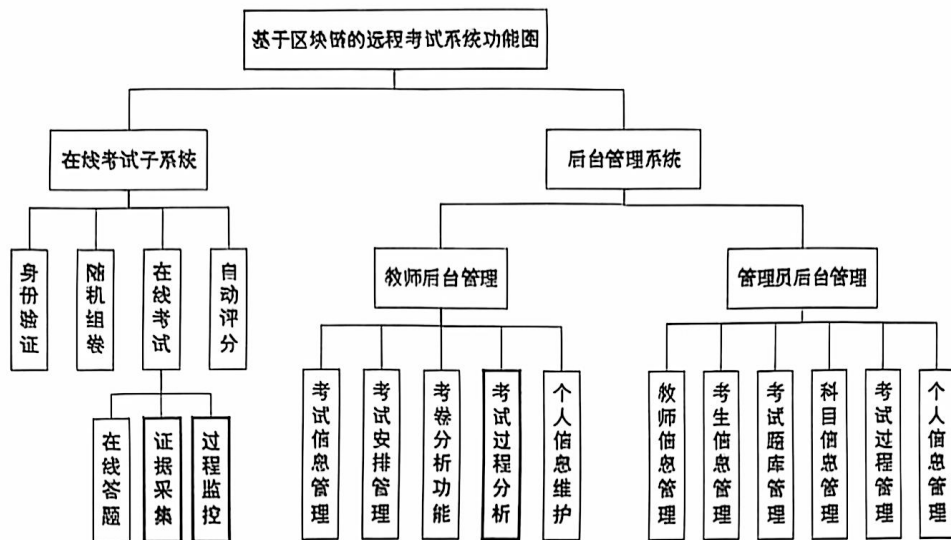
二、基于区块链的远程考试系统架构

在互联网上的在线考试成本低,更加方便快捷,但是难以杜绝作弊的发生,尤其是采用 B/S 架构的系统,仅通过用户名、密码鉴定考试者身份,无法杜绝替考,查阅资料的事情。一些互联网公司在基于 B/S 的系统上增加了禁止切换窗口的功能,禁止考生在考试过程中查资料。但是也有考生外接两台显示器和键盘鼠标,有其他学生看到题目在另外的机器上查答案并给予提示。

在远程教育中举行的大规模考试中,大量学生考卷内容是一样的。在考试过程中学生可以通过即时通讯等手段交换题目和答案信息进行作弊。有些在线考试系统提出了打乱题目或答案顺序的方式避免学生作弊,由于题目各不相同,系统管理人员可以调整题目的内容达到更改学生成绩的目的。

为了避免以上的问题,本文提出了一种 B/S 和 C/S 混合架构的远程考试系统。该远程考试系统与通常

的在线考试系统功能基本一致,如图1所示,分为考试子系统和后台管理系统两大部分。与传统在线考试相比,在线考试子系统增强了考试过程中的过程监控和证据采集,主要包括监控考试过程中的软硬件活动,以及通过摄像头录制考生考试过程。相关监控和证据采集的功能主要由客户端程序执行。在大规模在线考试过程中,所有考生将视频传至考试服务器会浪费大量带宽,影响考试的正常进行。在考试过程中仅将视频和提交的答案哈希后定时上传至区块链,在考试结束后进行证据的收集和验证。教师后台管理部分可以查看考试过程分析的相关内容,包括获取视频,分析答案提交过程等。



在使用方面,考生使用浏览器访问在线考试网站,网页提示用户下载并安装客户端程序。客户端程序主要实现以下功能:

监控硬件设备,禁止使用双屏幕,双键盘鼠标等。

监控软件活动,限定切换程序次数,监控并记录考试器件的复制粘贴等。

与服务器定期通讯,用心跳电文的形式包括是否有异常情况。

作为区块链节点,与其他考生和考试中心的机器组成区块链网络。

将考生答题信息和关键特征信息上链保存。

在考试过程中考生仅需通过浏览器答题,不需要操作客户端程序。客户端通过 WMI(Windows Management Instrumentation)可以查询显示器,键盘和鼠标的个数和信息。需要注意的是查询的是指点设备的信息,包括鼠标和触摸板等。对于软件信息的监控只需要监控在最前端的窗口和系统剪贴板即可。这类信息一般信息量不大,在考试过程中一旦发生变化,一方面客户端会弹出提示警示考试,另一方面会把异常信息发送给服务器。区块链相关的设计与实现将在第三节进行说明。

三、关键技术及其实现

本节主要介绍本系统的关键技术及其实现,主要包括区块链的设计与实现,以及如何利用区块链进行考试过程证据的验证。

(一) 区块链相关的设计与实现

区块链是一种分布式数据管理技术,其核心思想是将数据分成不同的区块,根据区块的产生时序前后相连,组成类似链表的结构。在新的区块上链的过程中,区块头部包含前一个区块的哈希值,结合本区块的数据,以及一个长的随机数(Nounce)进行哈希,只有该哈希结果符合特定要求(如前三位为0)的随机数才被认为是合法的区块数据。第一个发现这个随机数的节点具有记账权。通过链式存储和复杂的加密算法,存

储于区块链系统的数据具有不可伪造、可溯源、集体维护等特点。

区块链可以分为公有链、私有链、和联盟链三类。公有链是对所有人公开,用户不需要注册和授权就能够匿名访问网络和区块,任何人都可以自由加入和退出网络,并参与记账和交易,像比特币,以太坊都是公有链。联盟链仅限于联盟成员进行读写和查询。因其只针对成员开放全部或部分功能,所以联盟链上的读写权限、以及记账规则都按联盟规则指定。联盟链上的共识过程由预先选好的节点控制,一般来说,联盟链适用于机构间的交易、结算、或清算等 B2B 场景,如人民银行开发的实时结算系统。私有链仅在私有企业使用,私有链上的读写权限,参与记账的权限都由私有企业来制定。由于私有链规模小,所以数据读写都很快,也并不需要每个节点都进行验证,所以对各节点的配置要求不高。私有链的主要价值在于提供安全、可溯源、不可篡改的数据存储。

本系统采用的是基于以太坊(<https://ethereum.org/en/>)的私有链,以太坊是一个开源的有智能合约功能的区块链系统。以太坊提供了多个平台的运行程序,Windows 版的压缩包约 20M。如图 2 所示,考试服务器和各考生的机器组成了一个私有的以太坊区块链网络。考试服务器通过设定起始节点的配置文件,可以创建一个独立的区块链节点,即私有链的第一个节点。随后可为每个考生创建一个私有链账户,该账户相关信息和以太坊节点程序随客户端一起下载至考生机器。考生机器上的客户端启动时会同时启动名为 `geth` 的程序,启动后将和考试服务器组成区块链网络。

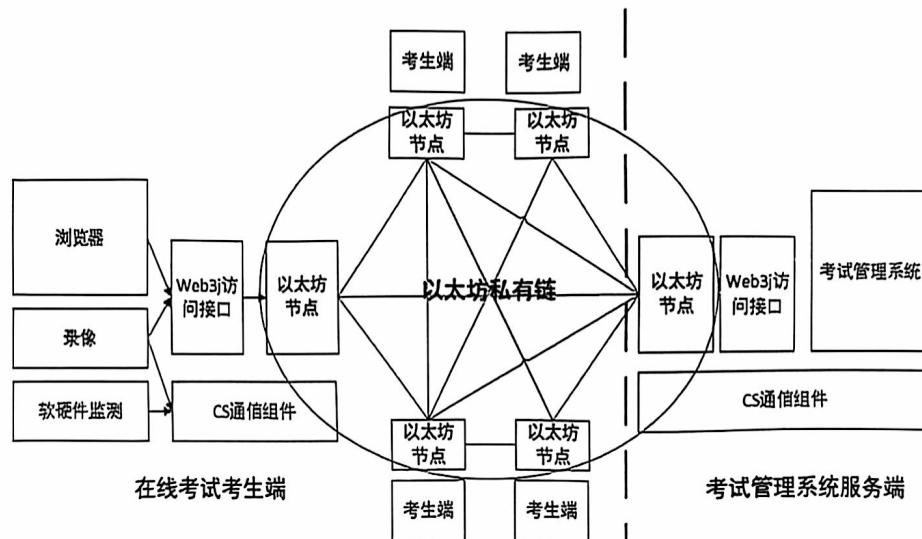


图2 远程考试系统的区块链网络结构图

(二) 考试过程证据的加密上链与验证

本系统使用区块链的目的是为了保存考试过程中的证据,主要包括考生答题情况和视频数据特征。web3j 是 Java 版本的以太坊 JSON RPC 接口协议封装实现,浏览器和应用程序都可访问该接口存取区块链上的数据。

因为区块链的数据在所有节点都可访问,所以考试过程的考生的答题数据不能直接保存在区块链上。系统采用的方法是将多个题目的答案组成字符串序列后进行哈希,将哈希的结果保存在区块链上。其他考生即使获取了哈希的结果,也无法通过哈希获得原始的答案。另一方面,由于区块链系统的匿名性,考生不知道那份哈希具有更高的正确性。在考试结束后,考试管理系统可从原有的考试系统中获取考生的最终答案,计算哈希后与链上保存的值进行对比,如不一致说明有人考试后篡改了考生数据。

相比与传统的数据库,区块链的数据更新速度较慢。而且在大规模远程考试系统中,实时传输所有人的视频数据至服务器对带宽提出了很高的要求。本系统对视频数据采取分段保存,哈希后将特征值上链的方式锁定视频内容。在考试结束后,如需让考生提交视频数据,考试中心会根据视频的哈希值判断视频是否是

原始视频。

系统增加的区块链主要用于考试过程的证据采集,最重要的一个设计准则是不影响考生使用在线考试系统进行答题。系统设计过程中答题数据通过在前端页面设计 Ajax 异步调用的方式提交给 web3j,避免区块链服务接口服务慢影响网页加载速度。

四、系统测试

系统设计完成后进行了功能测试,功能测试情况如下:

1) 考试数据上链存证:与原有系统相比,考试过程中考生并未感到有明显的延迟;考生提交的答案考试结束后未修改时,远程考试系统验证通过。如考试结束后答题记录有修改,远程考试系统验证不通过。

2) 视频数据上链与验证:在考试过程中,每5分钟各考生节点计算该时段视频数据的哈希值并上链;考生提交指定视频后,如视频是原始视频,则验证通过;如视频有修改,则验证失败。

3) 软硬件监测:考试过程中如发现有多个显示器或输入设备,会提示考生禁用对应设备。考试过程中如发现多进程频繁切换,会提示考生注意,并将进程切换的过程截图发给考试中心。

五、总结及分析

本文提出了一种利用“区块链”技术改进现有远程考试系统的方法,利用“区块链”系统数据不可篡改的特性,最大限度的保证了考试的公平公正。实验结果表明,结合区块链的考试系统性能和功能都能满足远程教育考试的需求,可供教师进行日常考试和期末考试等。区块链系统具有数据存储效率低,更新慢的特点。其上保存的数据同时保存在区块链网络的多数节点中,造成了存储资源的浪费。对于考试系统而言,考试的过程数据不用长期保存,将来应结合教务系统的相关规定,设计将区块链上的旧数据删除的机制和方法。另外,客户端在监考过程中可以通过目标识别和眼动跟踪等技术更智能地实现自动化监考,降低监考人员的负担。

[参考文献]

- [1] 吴永和,等. 国内外“区块链+教育”之研究现状、热点分析与发展思考[J]. 远程教育杂志, 2020, 38(1): 38-49.
- [2] 王纲,等. 基于区块链技术的高校网络教育系统[J]. 办公自动化, 2021, 26(21): 57-59. DOI:10.3969/j.issn.1007-001X.2021.21.020.
- [3] 周维平,等. 基于区块链的教育资源共享平台开发及在学分银行建设中的应用[J]. 中国职业技术教育, 2020(30): 41-47. DOI:10.3969/j.issn.1004-9290.2020.30.005.
- [4] 蒋明蓉,等. 远程教育中基于区块链技术的学习支持服务新模式探索——伍尔夫(Woolf)个案研究[J]. 成人教育, 2019, 39(11): 7.
- [5] 朱珂,等. 元宇宙赋能大规模超域协同学习:系统框架与实施路径[J]. 远程教育杂志, 2022, 40(2): 24-34.
- [6] 黄涛,等. 数据驱动的精准化学习评价机制与方法[J]. 现代远程教育研究, 2021, 33(1): 3-12. DOI:10.3969/j.issn.1009-5195.2021.01.001.
- [7] 李凤英. 融入区块链技术的网络学习空间:途径、价值与管理模式[J]. 远程教育杂志, 2019, 37(6): 72-80.
- [8] 沈忠华. 新技术视域下的教育大数据与教育评估新探——兼论区块链技术对在线教育评估的影响[J]. 远程教育杂志, 2017, 35(3): 31-39.
- [9] 申田静,等. 国内在线考试系统研究综述[J]. 中国教育技术装备, 2015(14): 19-22. DOI:10.3969/j.issn.1671-489X.2015.14.019.

[责任编辑 张宇龙]

- ◆ 中国人文社会科学期刊AMI综合评价(A刊)扩展期刊
- ◆ 中国期刊全文数据库(CNKI)收录期刊
- ◆ 中国期刊全文数据库(CJFD)全文收录期刊
- ◆ 中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)统计刊源
- ◆ 万方数据库——数字化期刊群入网期刊
- ◆ 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
- ◆ 中文科技期刊数据库收录期刊
- ◆ 台湾华艺(CEPS)中文电子期刊全文收录期刊
- ◆ 超星期刊域出版平台收录期刊
- ◆ 中教数据库全文收录期刊
- ◆ 博看网数据库全文收录期刊
- ◆ 龙源期刊网全文收录期刊

陕西开放大学学报

JOURNAL OF THE OPEN UNIVERSITY OF SHAANXI

综合版(季刊) 2022年第3期(总第24卷第98期)(1999年3月15日创刊)

主管单位: 陕西省教育厅
主办单位: 陕西开放大学
编辑出版: 《陕西开放大学学报》编辑部
主 编: 龙治刚
副 主 编: 韩泉叶 李 帆
封面设计: 孙 充 沈思琪
本刊地址: 西安市长安区郭杜北街41号
邮 编: 710119
电 话: 029-81896074 81896075
传 真: 029-81896189
印 刷 者: 陕西隆昌印刷有限公司
发行范围: 国内公开发行
出版日期: 2022年9月15日

Supervised by: Education Department of Shaanxi Provincial Government

Sponsored by: The Open University of Shaanxi

Published and Distributed by: The Editorial Department of Journal of OUSN

Editor-in-Chief: Long Zhigang

Associate Editors: Han Quanye Li Fan

Address: NO.41, Guodubeijie, Changan District, Xi'an, Shaanxi 710119

Telephone: 029-81896074 81896075

Printed by: Shaanxi Province Long Chang Printing Plant

本校网址: <http://www.sxrtvu.edu>
本刊网址: <http://sgbd.cbpt.cnki.net>
本刊电子邮箱: sxddbkl63@163.com

国际标准刊号 ISSN1008-4649
国内统一刊号 CN61-1524/G4



国内定价: 10.00元



本刊投稿网址