

融合大数据的校园公权力监督机制研究与模型构建

韦群锋, 祁斌

(浙江工商职业技术学院电子信息学院, 浙江 宁波 315010)

✉ 20820047@zbt.edu.cn; qibingood@gmail.com



摘要:通过运用大数据技术,构建了一种校园公权力监督模型(CPASM),旨在提升教育资源配置的透明度和公平性,以及优化教学与行政决策。利用案例分析法,聚焦于A学院计算机应用技术专业,探讨了大数据在财务管理、教学质量评估和行政决策过程中的应用。CPASM模型结合时间序列分析和外部因素分析,应用自回归积分滑动平均(ARIMA)模型处理数据,同时将校园公权力动态变化纳入考量。CPASM模型的拟合与验证结果表明,其预测的均方误差(MSE)、均方根误差(RMSE)较低,确定系数(R^2)接近1,准确地描绘了财务趋势,有助于管理层进行财务规划和资源配置。

关键词:校园公权力监督;大数据;教育管理;监督模型

中图分类号:TP393.2 **文献标志码:**A

Research and Model Development of a Big Data-integrated Campus Public Authority Supervision Mechanism

WEI Qunfeng, QI Bin

(College of Electronic Information, Zhejiang Business Technology Institute, Ningbo 315010, China)

✉ 20820047@zbt.edu.cn; qibingood@gmail.com

Abstract: With big data technology, this paper proposes to develop a Campus Public Authority Supervision Model (CPASM), with the objective of enhancing the transparency and fairness of educational resource allocation, as well as optimizing teaching and administrative decision-making processes. Taking the Computer Application Technology major of College A as a real case, this research discusses the application of big data in financial management, teaching quality assessment, and administrative decision-making. The CPASM model integrates time series analysis with external factor analysis, employs the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) model for data processing, and takes into account of the dynamics of campus authority. The fitting and validation results of the CPASM model indicate that its predicted Mean Square Error (MSE) and Root Mean Square Error (RMSE) are comparatively low, and the Coefficient of Determination (R^2) approaches 1. The model accurately depicts financial trends and assists management in financial planning and resource allocation.

Key words: campus public authority supervision; big data; educational management; supervision model

0 引言(Introduction)

信息技术的迅猛发展使大数据成为社会管理和决策的关键工具,特别是在教育领域。校园管理的透明度和公正性不仅影响教育质量,还会影响社会公信力。因此,有效监督校园内

的公权力以防止其遭到滥用,同时促进教育资源的公平分配,已成为教育改革的重要议题。传统的校园公权力监督机制存在诸多弊端,如效率低下、信息不对称及存在监督盲区等。大数据技术的发展和引入为改革现有监督机制开辟了新的途径。

通过收集、分析和处理大量数据,能更精确地监控公权力的运行情况,及时发现和预防不规范行为,提高监督的有效性和透明度。本文通过案例研究和实证分析,构建了一个基于大数据的校园公权力监督模型(CPASM),为观察和解决校园内部权力的监督问题提供了一个创新的视角,也为大数据在教育管理领域的应用提供了实证支持。

1 理论基础与文献综述(Theoretical basis and literature review)

1.1 公权力监督的理论框架

公权力监督的理论框架关注于如何有效监控和管理权力,确保其不被滥用。查丽丹^[1]强调监督作为一种权力知识的形式,展示了监督如何通过制度化的方式成为社会控制的一部分。这在教育领域尤为重要,其中对公权力的监督确保了教育资源的公平分配和决策的透明性。张继亮等^[2]提出的“权力”和“支配”的概念,帮助我们理解学校管理结构中的权力关系。此外,边燕杰等^[3]提出的社会资本理论,对于理解教育领域内部的权力动态和资源分配具有重要意义。黄鸿业等^[4]提出的沟通行动理论也为理解公权力如何在社会互动中形成并受到监督提供了框架。这些理论不仅能帮助我们理解公权力的本质,也为构建有效监督机制提供了理论基础。

1.2 大数据在公权力监督中的应用研究

大数据的应用正在彻底改变公权力监督的方式。唐良虎等^[5]详细探讨了大数据如何改变人们的信息处理方式。这在公权力监督领域体现为对教育政策和资源分配的深入分析。徐选华等^[6]提出了大数据提升决策质量和监督效率的可能性。同时,BENTOTAHEWA等^[7]指出大数据的应用也伴随着数据隐私和安全的问题。成曼丽^[8]进一步探讨了大数据算法如何在无意中加剧不平等和歧视行为。因此,虽然大数据为监督提供了新的工具,但是需要注意其潜在的负面影响和面临的伦理挑战。

1.3 校园公权力监督的现状与挑战

校园公权力监督的现状揭示了教育领域监督实践的复杂性和面临的挑战。当前,许多学校和教育机构正在努力建立健全监督机制,以保障教育资源的公正分配和决策的透明度。然而在实际操作中,监督机制的建立和实施面临着多种挑战。GROLLEAU等^[9]提出的机构同质性理论表明,高等学校等倾向于模仿成功的监督模式,但这可能导致形式大于实质。监督的范围和深度常常受限于资源和能力。例如,有些学校可能缺乏有效的监督工具或专业的监督人员。汤维建^[10]强调了学习型组织的重要性,指出学校需要不断学习和适应,以应对在监督过程中所面临的各种挑战。姚荣^[11]讨论了教育变革的过程,强调有效的监督机制应包括对政策、教师行为和学生成果的全面考量。此外,监督的执行也会受到校园文化和政策环境的影响。在某些情况下,监督可能被视为对权威的挑战,从而遭到抵制。范国睿^[12]强调了人的因素在教育变革和监督中的重要性,表明监督的成功,不仅依赖于制度和政策,还依赖于人们对变革的态度和参与。这些理论和研究为理解校园公权力监督所面临的现状与挑战提供了多维度的视角。

随着教育环境的不断变化,监督机制需要不断应对新的挑战,如数字化、国际化和多元化等带来的影响。因此,校园公权力监督的有效实施不仅需要技术和政策的支持,还需要进行文化和制度层面的改革。通过不断的研究和实践,可以逐步完善校园公权力监督机制,更好地应对现代教育环境中的挑战。

2 案例研究分析方法(Case study methods and analysis)

2.1 研究设计与案例选择

在信息时代,大数据技术已经成为一种不可或缺的工具,在监督和管理校园公权力的过程中也是如此。本文选择A学院应用大数据技术的实践为研究案例,深入探索和分析了大数据技术在校园公权力监督中所发挥的作用及其如何在这一过程中优化学院的管理和决策的制定。

A学院在过去几年中积极推进数字化转型,将大数据和先进的信息技术融入日常的教学和管理中。这一转型不仅包括基础设施的升级,如校园宽带网络的提速和云计算资源的增加,还包括对教育和管理模式的创新。目前,A学院已建立了一个全面的数据管理平台,该平台集成了学生管理、财务管理、资源分配和教学评估等多方面的信息数据,为本文的研究提供了丰富的数据源。

在大数据应用方面,A学院已经走在了许多同类院校的前列。A学院不仅在教学质量评估、学生表现跟踪和资源分配等方面应用了大数据技术,还利用大数据技术监督和改进行政决策过程。例如,通过分析历年的学生就业数据和市场需求,学院能够调整课程设置和专业开设,使自身的课程体系更好地适应市场的变化。此外,学院使用大数据工具监控财务流程,确保资金的合理和透明使用。A学院在其计算机应用技术专业应用大数据技术的实践结构图如图1所示。

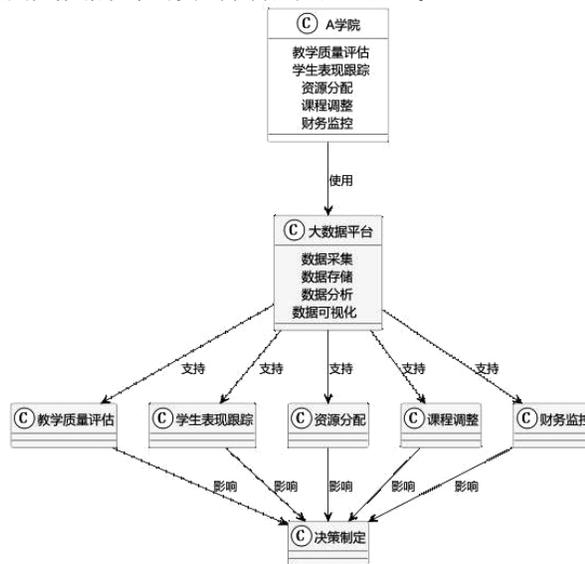


图1 A学院在其计算机应用技术专业应用大数据技术的实践结构图

Fig. 1 Practical structural diagram of College A's applying big data in its computer application technology major

2.2 数据收集与处理

本文采用了多样化的数据收集方法,收集的数据覆盖了计算机应用技术专业的建设、教学及行政决策等多个方面,例如收集了2018—2022年A学院计算机应用技术专业的建设数据,包括年度预算、实际支出和不同项目的资源分配情况,以便分析A学院的资金流向和使用效率。在后续模型研究中主要采用的是财务数据。

对专业建设经费数据的分析对于理解学院如何分配和使用资源至关重要,本研究重点关注教育资源、科研项目和行政管理等不同领域的资金分配。例如,通过对比不同年份的财务数据,可以评估学院在资源分配上的变化趋势,识别可能的效率提升或资源浪费问题。此外,本研究还通过分析财务数据,探究学院的预算规划与实际支出之间的差异,以及这些差异如何影响学院的整体运营和战略目标。

教学质量数据是评估学院教学效果和学生满意度的关键,因此研究人员收集了学生满意度调查、教师评估报告和课程反馈等数据。分析学生满意度调查数据不仅可以帮助研究人员评估学生对教学质量的总体感受,还可以揭示特定课程或教学方法的优势和不足。通过这种多维度的分析,可以为学院提供具体的改进建议,以提高教学质量和学生的学习体验。

行政决策数据的收集和分析对于理解A学院如何制定和实施关键决策非常重要。研究人员记录并分析了A学院专业建设的重大决策过程。例如,通过研究学院决定投资专业建设的过程,可以了解学院专业建设在资源配置、项目优先级设置以及涉及多方利益协调方面的决策机制。这些数据对于评估学院专业建设方面的行政决策的透明度和效率具有重要意义。

在数据处理阶段,研究人员采用一系列复杂的数据分析方法挖掘和分析数据。例如,使用主成分分析(PCA)识别影响A学院财务状况的关键因素。PCA方法能从大量的计算机应用专业建设数据中提取最重要的信息,通过减少数据的维度,简化复杂的数据集。这种方法能帮助研究人员识别出哪些类型的支出对学院专业建设的整体财务状况影响最大,为下一步的专业建设提供更有效的财务管理策略。

在处理财务数据的过程中,研究人员应用了多元统计分析技术,例如方差分析(ANOVA)和线性回归,探索不同财务指标间的关系。以年度预算和实际支出为例,可以使用线性回归模型预测预算分配对实际支出的影响。线性回归模型的公式如下:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon \quad (1)$$

其中: Y 是实际支出; X_1, X_2, \dots, X_n 是不同的预算指标,例如教育资源、科研项目和行政管理预算; $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n$ 是模型参数; ϵ 是误差项。

针对教学质量数据,采用了因子分析来识别数据中的潜在变量。例如,通过分析学生满意度调查中的各项指标,可以识别影响学生满意度的主要因素。因子分析的基本公式如下:

$$X = \mathbf{A}F + \epsilon \quad (2)$$

其中: X 是观测变量; \mathbf{A} 是因子载荷矩阵,表示每个观测变量与潜在因子的关联程度; F 是潜在因子; ϵ 是误差项。

对于行政决策数据,使用聚类分析对相似的决策案例进行分组,这有助于研究人员理解A学院在不同类型决策中的行为模式。聚类分析中常用的K-means聚类算法的基本公式如下:

$$\text{minimize} \sum_{i=1}^k \sum_{x \in S_i} \|x - \mu_i\|^2 \quad (3)$$

其中: k 是聚类的数量, S 是分成的聚类, x 是数据点, μ_i 是聚类 S_i 的中心。

通过上述数据分析方法,研究人员能够深入了解并掌握A学院计算机应用技术专业在财务管理、教学质量和行政决策过程中的关键信息,为构建有效的校园公权力监督机制,尤其是对财务透明度、教学质量保障和决策等过程的监管,提供了宝贵的见解和实证支持。这些分析结果对于推动学院内部管理的改革具有重要意义。

2.3 研究有效性的评估

在评估研究的内部有效性方面,重点关注数据的准确性和分析方法的适用性。内部有效性的核心是确保研究结果真实反映了数据所表达的情况,没有受到外部变量的干扰。例如,通过比较A学院的预算与实际支出,评估预算制定的准确性和实施效率。这种比较分析可以揭示预算编制的偏差和潜在的财务管理问题。

为了量化内部有效性,使用的偏差率公式如下:

$$\eta = \frac{a-b}{b} \times 100\% \quad (4)$$

其中: a 代表实际支出, b 代表预算, η 代表偏差率。公式(4)不仅能帮助研究人员了解预算和支出之间的差异,还能揭示预算控制的严格程度和资源配置的效率,进而定量评估A学院在财务管理方面的表现,为后续的改进提供数据支持。

3 大数据公权力监督模型的构建与分析 (Construction and analysis of a big data-based public authority supervision model)

构建大数据公权力监督模型,旨在创建一个全面监控校园管理和决策的系统。该模型的主要目标是通过数据分析,以提高教育资源分配的透明度,优化教学质量,并增强行政决策的公正性和有效性。本文模型基于A学院计算机应用技术专业建设的财务数据。

3.1 数据集的整合与预处理

在模型建设的初期,研究人员整合了多种数据集,并对每个数据集进行了严格的预处理,确保数据的质量和一致性。计算机应用技术专业建设的财务数据集包含2019—2023年的年度预算和实际支出数据,包含该专业所有教师的课题经费(表1)。

表1 计算机应用技术专业财务表

Tab.1 Financial statements of computer application technology major

年份	总预算 /万元	实际支出 /万元	教育资源 /万元	科研项目 /万元	人力资源 /万元
2019	33	33	19	12	20
2020	57	57	13	15	24
2021	33	33	15	14	22
2022	37	37	12	16	13
2023	68	68	26	22	20

财务人员对财务管理的精确性体现在 2019—2023 年的总预算与实际支出数据上,从表 1 中可以发现每年的预算和实际支出完美匹配,显示了 A 学院对资金管理的高度重视和有效控制。2020 年,总预算和实际支出上升至 57 万元,这一数额较 2019 年的 33 万元有显著增加,表明了该年度 A 学院在更新设备、扩充设施和引进新项目上进行了大量投资,以提升计算机应用技术专业的教学和研究能力。资金分配在不同年份有所变动,例如 2020 年在教育资源上的支出降至 13 万元,而科研项目费用的支出提升至 15 万元。这种调整反映了 A 学院在维持教学资源的同时,加大了科研项目的投入,以推动科研项目和技术创新。人力资源的支出在 2020 年达到了 24 万元的峰值,较 2019 年的 20 万元有所增加,表明 A 学院在该年度加强了计算机应用技术专业的教师队伍建设。到 2022 年,人力资源的支出降至 13 万元,这可能反映了 A 学院在人力资源配置上的调整和优化。随着时间的推移,A 学院对计算机应用技术专业的教育资源、科研项目和人力资源投入呈现了稳定发展的趋势。例如,2022 年的总预算和实际支出为 37 万元,较 2019 年的 33 万元有所增加,而 2023 年更是达到了 68 万元。这表明 A 学院不断加大对计算机应用技术专业的教学和研究的投入,以应对不断变化的技术挑战 and 市场需求。计算机应用技术专业的财务数据分析图如图 2 所示。

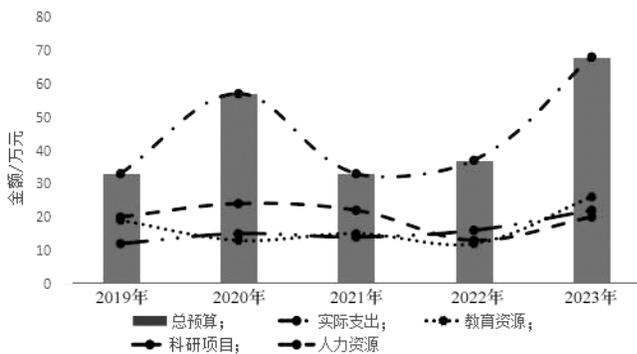


图 2 计算机应用技术专业的财务数据分析图

Fig. 2 Financial data analysis chart for computer application technology major

3.2 校园公权力监督模型

本文提出了校园公权力监督模型(Campus Public Authority Supervision Model, CPASM),该模型针对校园内部的公权力预测结果,以及这些预测如何影响 A 学院计算机应用技术专业的财务数据进行设计和分析。

3.2.1 CPASM 模型的构建

CPASM 模型整合了时间序列分析和外部因素分析。该模型通过自回归集成分析(ARIMA)模型处理时间序列数据,同时将校园公权力的动态变化作为影响因素纳入考虑范围。构建模型的目的是提供一个全面的分析框架,用于捕捉和解释影响 A 学院计算机应用技术专业建设财务状况的关键变量。

3.2.2 CPASM 模型公式

CPASM 模型可以用以下方程表示:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 X_{1,t} + \beta_2 X_{2,t} + \dots + \beta_n X_{n,t} + \varphi_1 Y_{t-1} + \dots + \varphi_p Y_{t-p} + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q} + \epsilon_t \quad (5)$$

其中: Y_t 是目标时间点 t 的财务数据(如总预算或实际支出), $X_{1,t}, X_{2,t}, \dots, X_{n,t}$ 是外生变量(如校园公权力预测结果), α 是常数项, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ 是外生变量的系数, $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_p$ 是自回归参数, $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ 是移动平均参数, p 和 q 分别是自回归和移动的平均阶数, ϵ_t 是误差项。

3.2.3 模型拟合与验证

本模型从 A 学院计算机应用技术专业建设的历史财务记录中收集数据并进行处理,对 CPASM 模型进行了参数估计。使用自回归集成分析(ARIMA)模型,结合校园公权力变化的历史数据拟合模型。为了验证模型的可靠性,采用交叉验证方法,将数据集分为训练集和测试集,评估模型在未知数据上的表现。此外,进行残差分析,确保模型残差呈现出随机性,没有自相关性,这意味着模型已经捕捉到了数据中的所有相关信息。一旦模型的残差表现出白噪声特性,即没有明显的模式或趋势,模型就被视为合适,并可用于进一步的预测。

3.2.4 预测结果的应用

CPASM 模型经过验证后,研究人员将使用该模型预测接下来几年的财务需求。预测结果可以帮助 A 学院计算机应用技术专业的管理层进行科学的财务规划,确保在关键领域如教育资源、科研项目和人力资源的资源分配得到优化。例如,如果模型预测未来几年科研项目支出需要增加,A 学院会提前规划资金,支持新的研究项目和科技创新。同样,如果预测显示教育资源的需求将稳定或减少,则可以考虑将资金重新分配到别的领域,如横向科研研究或教师能力的提升培训。通过这种方式,CPASM 模型可以帮助使用单位适应不断变化的教育环境,保持其教学和研究的领先地位。

A学院计算机应用技术专业的专任教师不仅要负责教学和研究工作,还要积极参与财务规划和管理中。以下是他们使用校园公权力监督模型(CPASM)进行实证分析、效果评估、监督对策以及模型改进的过程。

3.3 模型的实证分析与效果评估

教师团队运用 CPASM 模型进行了实证分析,他们收集了历史财务数据和校园公权力变化数据作为模型的输入。通过对模型参数进行估计,他们能够预测未来几年的财务趋势。为了评估模型的效果,教师团队比较了模型预测的结果与实际发生的数据。他们使用均方误差(MSE)、均方根误差(RMSE)和确定系数(R^2)等统计指标评价模型的预测准确度。如果这些指标显示模型预测与实际数据非常接近,那么模型被认为是有效的,否则将进一步调整模型参数或考虑对模型结构进行改进。

3.4 基于大数据的监督对策

在 CPASM 模型的帮助下,教师团队能够基于大数据技术对财务规划进行实时监督。教师团队建设了一个监控系统,该系统可以实时跟踪财务数据和校园公权力的变化,并将监控协同的数据与模型的预测结果进行比对,一旦发现偏差超过可接受的阈值,系统会自动通知管理层,管理层就可以及时采取对策调整预算或策略。例如,如果检测到科研项目支出的实际增长超过预期,学院可能需要重新评估资金分配方案,确保财务发展的可持续性。

3.5 模型的改进与优化建议

尽管 CPASM 模型在预测财务需求方面已经显示出了一定的效果,但教师团队仍然寻求对其进行改进,例如增加更多的预测变量(学生入学率、毕业率、就业率和行业资金支持等),以提高模型预测的准确度;同时采用更先进的机器学习算法(如随机森林或神经网络)处理非线性关系和复杂的交互效应。此外,教师团队计划定期对模型进行回顾和更新,以反映最新的数据趋势和变化,确保模型始终保持最佳性能。

4 结论(Conclusion)

本文通过深入的案例研究和实证分析,展示了大数据在校园公权力监督中的有效应用,为教育改革和管理提供了新的视角。通过构建和实施校园公权力监督模型(CPASM),本研究不仅增强了对教育资源分配、教学质量和行政决策监督的有效性和透明度,还优化了财务规划和资源配置的过程。CPASM 模型的应用效果在 A 学院的计算机应用技术专业建设案例中得到了验证,显示了大数据在促进教育公平和效率方面的巨大潜力。

参考文献(References)

- [1] 查丽丹. 论我国的民主法制建设[J]. 现代商贸工业, 2011, 23(22): 268.
- [2] 张继亮, 常永强. 权力的隐含面相: “结构—能动” 性权力观[J]. 新视野, 2023(1): 121-128.
- [3] 边燕杰, 鲁肖麟. 体育社会资本的理论建构和现实意义[J]. 上海体育学院学报, 2022, 46(4): 1-11.
- [4] 黄鸿业, 马燕. 社交媒体抗争性话语的生产与变迁——以哈贝马斯交往行为理论为理解框架[J]. 当代传播, 2016(3): 56-59.
- [5] 唐良虎, 吴满意. 高校数据思政的内涵、类型与功能彰显[J]. 黑龙江高教研究, 2022, 40(9): 136-142.
- [6] 徐选华, 马志鹏, 陈晓红. 基于公众偏好大数据分析的大群体应急决策质量动态演化研究[J]. 中国管理科学, 2022, 30(7): 140-149.
- [7] BENTOTAHEWA V, HEWAGE C, WILLIAMS J. Solutions to big data privacy and security challenges associated with COVID-19 surveillance systems[J]. Frontiers in big data, 2021(4): 645204-645206.
- [8] 成曼丽. 大数据时代算法歧视的协同治理[J]. 中国流通经济, 2022, 36(1): 104-116.
- [9] GROLLEAU G, MEUNIER L. Legitimacy through research, not rankings: a provocation and proposal for business schools[J]. Academy of management learning & education, 2023(8): 0222-0226.
- [10] 汤维建. 民事检察监督的新发展与新挑战[J]. 人民检察, 2021(23): 14-21.
- [11] 姚荣. 从边缘走向中心: 美国高校法律顾问角色与职能演变的新制度主义分析[J]. 教育学报, 2023, 19(5): 90-102.
- [12] 范国睿. 教育中的知识与权力: 走进波普科维茨的思想世界[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(2): 117-130.

作者简介:

韦群锋(1978-), 男, 硕士, 讲师。研究领域: 大数据, 智能化推荐。

祁斌(1991-), 男, 硕士, 助教。研究领域: 大数据, 神经网络。