Mechanism Analysis of High-Quality Development of Medical Insurance Supervision in the Context of Intelligent Management of Medical Record Information

Ying Han[1,*], Chengyi Pu[2], Wenjing Fan[1], Hui Li[1] , Xiaoli Song[1]

[1] *Beijing City University*
[2] *Central University of Finance and Economics*
[*] *Corresponding author. Email: hanying963@163.com*

ABSTRACT

China's medical insurance supervision is facing new challenges, with hidden and complex medical violations leading to waste of funds, damage to patient interests, and misallocation of resources. The popularity of electronic medical systems has led to the storage of a large amount of medical information in the form of electronic medical records. However, the reliance of traditional natural language processing techniques on unlabeled data limits their effective application. Deep learning algorithms can effectively process unlabeled data through unsupervised learning, solving the problems of information dispersion and low utilization. Moreover, the intelligent medical insurance supervision technology based on deep learning improves the efficiency and safety of medical services through abnormal data detection and disease score payment.

Keywords: *Deep Learning, DIP, Medical Insurance.*

病历信息智能化管理背景下医保监管高质量发展机理分析

韩滢[1,*]，蒲成毅[2]，范文晶[1]，李辉[1]，宋晓黎[1]

[1] *北京城市学院*
[2] *中央财经大学*
[*] *韩滢，通讯作者. 电子邮箱：hanying963@163.com* 地址：北京市朝阳区朝庭公寓 1A11D 室，100010，18611135989

摘要

我国医保监管面临新挑战，医疗违规现象隐蔽复杂，导致资金浪费、患者利益受损及资源错配。电子化医疗系统的普及使得大量医疗信息以电子病历形式被存储。然而，传统自然语言处理技术对未标注数据的依赖限制了数据的有效应用。深度学习算法通过无监

© The Author(s) 2025
S. Qiao et al. (eds.), *Proceedings of the 11th Annual Meeting of Risk Analysis Council of China Association for Disaster Prevention (RAC 2024)*, Advances in Economics, Business and Management Research 367,
https://doi.org/10.2991/978-94-6463-946-9_27

督学习能够有效处理未标注数据，解决信息分散与低利用率的问题。与此同时，基于深度学习的医保智能监管技术，通过异常数据检测和病种分值付费设计，能有效提升医疗服务效率和安全性。

关键字：*深度学习，病种分值付费技术（DIP），病历数据.*

1. 引言

随着生活质量的提高和经济水平的发展，医疗健康问题受到广泛关注。当今，电子化医疗系统快速普及，大量医疗相关信息以电子病例的形式被存储，形成了一定规模。传统的自然语言处理技术通常需要人工标注数据，导致许多未标注的原始病例数据无法有效应用于处理任务。运用深度学习算法的自学习特性，可以无监督地训练未标注数据，从而获得自适应特征，便于后续处理。此外，患者的诊疗信息和医疗过程信息在典型医疗机构中往往分散存储，缺乏关联与一致性，这使得信息利用率低，并导致重复检查、处置不当、非合理用药乃至医疗过失等问题。电子病历为此类问题提供了解决方案。通过建立随时可获取的完整准确患者信息记录集，可以实现个体需求的信息集成可视化，辅助决策支持，及医疗行为的比对和验证，从而提升诊断准确性、治疗安全性和管理效率，并增强医疗团队协作。

与此同时，我国医保监管面临着许多新情况和新问题，医疗违规现象呈现出更加隐蔽和复杂的趋势。部分医疗机构通过不当手段触犯法律法规，例如开具大处方、裁剪阴阳处方、过度检查、挂床住院、伪造病历材料等，导致医保资金的浪费和患者利益受损。一些医院通过举办义诊或赠送物品等方式降低患者入院的条件，以此大量吸收参保患者入院，这种行为不仅引发了医保资源的错配，还可能对患者的健康产生负面影响。此外，某些医疗机构还会虚构检查项目，将同一份检验报告用于多名患者，或者将同一化验报告反复对应多次检验，从而进行不正当盈利。

针对以上数据孤岛效应产生的一系列监管问题，本文将从医疗信息数字化角度提出智能管理解决方案。

2. 大数据机器学习的医保智能监管现状

随着大数据和机器学习技术的快速发展，医保智能监管在提升医疗保障体系的效率与透明度方面发挥了重要作用。这一领域的研究涉及医疗欺诈检测、数据挖掘技术、实时监测系统等多个方面，能够有效识别异常行为，优化医保资源配置。

国外在医保智能监管方面的研究起步较早，主要集中在技术开发与应用场景等方面。

2.1 理论背景

DIP 是一种将病种与其相关费用进行系统化管理的付费方式。其核心在于通过数据分析确定特定病种的合理支付标准，从而有效控制医疗费用并激励医疗服务提供者提供高质量的医疗服务。根据 Louis 的研究，DIP 制度通过数据驱动的方式为医院提供明确的经济激励，促使医院优化资源配置[1]。在欧洲，DIP 制度的实施相对成熟。德国早在 2003 年就引入了以 DRG 为基础的支付体系，研究表明，该体系显著降低了住院费用，提高了医院的运营效率[2]。此外，英国的 NHS 也在逐步采用基于病种的支付模式，旨在通过整合服务提供来提升医疗质量[3]。

美国的 DIP 系统起源于 20 世纪 80 年代，Medicare 通过 DRG 系统进行住院支付的实践已被广泛研究。研究显示，DRG 系统有效控制了住院费用，但也引发了对医疗服务质量的担忧[4]。Mason（2018）探讨了 DRG 支付对不同医疗机构的经济影响，指出小型医院在这种支付模式下面临较大的财务压力[5]。

在亚太地区，DIP 的研究相对较少，但也逐渐引起重视。日本在 2003 年开始试点以 DRG 为基础的支付体系，研究发现该体系在控制医疗成本方面效果显著[6]。而在韩国，Choi（2019）的研究表明，基于大数据的 DIP 模型有助于优化住院费用和资源使用[7]。

中国在 DIP 的研究和实践上起步较晚，但随着医疗改革的深入，DIP 逐渐成为重点研究领域。根据徐常丹（2022）等的研究，虽然部分地区已开始实施 DIP 支付方式，但仍存在数据不完整、

标准不统一等问题[8]。此外，关于 DIP 对医疗服务质量影响的研究较为缺乏。

近年来，随着大数据技术的发展，许多学者开始关注大数据在 DIP 中的应用。谭宝莹(2023)提出，基于大数据的 DIP 模型能够通过实时数据分析动态调整病种支付标准，提高支付的科学性和合理性[9]。此外，张月梅（2021）通过对大量医疗数据的分析，探索了不同病种的支付差异性，为 DIP 的实施提供了数据支持[10]。

基于大数据的病种分值付费技术在国际上已取得了一定的发展，但国内的研究与实践仍面临诸多挑战。未来，随着数据技术的进步和医疗改革的深入，DIP 有望在提高医疗资源使用效率和支付透明度方面发挥更大作用。

2.2 技术背景

技术研发方面，应亚珍 (2025)探讨了大数据分析如何提高医保资金使用的监管效率。他们的研究强调了数据的整合与分析，通过将不同来源的数据结合，提升了数据分析的全面性和准确性[11]。在数据挖掘技术应用方面，国内学者广泛应用数据挖掘技术识别医保数据中的异常。例如，张月(2019)利用聚类分析方法对医保欺诈行为进行研究，提出了基于聚类的欺诈识别模型[12]。在多维数据分析方面，李金灿 (2021)提出了一种结合社会经济因素的医保欺诈检测方法，以提高模型的识别能力。一些研究开始探索人工智能技术在医保监管中的应用[13]，易东义(2023)探讨了深度学习在医保欺诈检测中的潜力，提出了一种基于卷积神经网络的欺诈识别方法。另外一些研究专注于优化机器学习算法，以提升欺诈检测的准确性[14]。

在医疗监管场景应用方面，开发实时监测系统的研究逐渐增多。郑文义(2021)提出了一种基于机器学习的实时欺诈检测系统，能够持续监测医疗数据并即时识别异常情况[15]。在欺诈检测方面，研究者们利用各种机器学习算法检测医疗欺诈行为。例如，于思雨(2023)提出了一种基于监督学习模型的欺诈检测框架，通过特征选择提高识别效率[16]。近年来，一些研究还关注如何通过大数据分析优化医疗资源的配置。例如，李继红(2020)提出了一种基于复合系统协同度的医保资源配置模型，能够提高医保资金的使用效率[17]。

在政策分析与评价领域，国内研究还关注医保政策的实施效果，通过大数据分析评价政策对医保资金使用的影响。如卢芸潇(2024)使用主成分回归法分析评估了新医保政策对地方医疗支出的影响[18]。

3. 基于大数据机器学习的医保智能监管

在大数据时代背景下，数据思维变革的基础是全面获取数据，而不仅仅是依赖随机样本。因此，尽可能全面采集多维度数据至关重要。目前，我国许多医保统筹地区在智能监控方面的数据采集主要依赖医保生产库，而这种单一的数据来源使得监管举措受到限制。与此同时，部分数据在进入监控系统之前已经过定点服务机构的加工处理，进一步削弱了数据的真实性和有效性。因此，拓展医疗指标的维度和增加样本量，能够借助大数法则在全样本大数据环境中识别出潜在的规律，有助于发现偶然事件背后的必然性。

深度学习（Deep Learning）技术近年来在机器学习领域飞速发展，准确来说，深度学习并不是一种全新的机器学习思路，而是指所有采用深层神经网络（Deep Neural Network，DNN）作为基础的学习方法。深度学习的核心在于利用大量训练数据构建具有多个隐层的机器学习模型，从而提取更有助于分类或预测的有用特征。它自带的自动特征学习能力极具优势，能够快速适应并学习。这一特性使得深度学习在处理大规模数据集时表现尤为优秀，并且，随着更快速的计算机和多核 CPU/GPU 的普及，加速了深度学习的推广。

深度学习网络通过学习患者完整病历中的主诉、个人历史、婚育史、家族史、过敏史及月经史等文本信息，实施诊断质量控制。自然语言处理中的基本单元是词汇，而词汇本身也是统计模型中的关键特征。在传统学习方法中，词汇的表示方式是 One-hot 编码，这种方法通过一个与词表大小一致的向量来表示每个词，然而，使得词汇之间的相似度和语义关系无法在向量中有效体现。相对而言，深度学习所采用的词向量称为词嵌入（Word Embedding），其表示为低维实数向量。这种表示方式能够通过距离反映词与词之间的相似度，使得基于词嵌入的模型更具平滑性与高效性。

4. 基于大数据的病种分值付费技术(DIP)

4.1 技术方法

《中共中央国务院关于深化医疗保障制度改革的意见》强调要持续深化医保支付方式的改革，重点推动大数据的广泛应用，实施以按病种为主体的多元化复合医保支付模式，并推广按疾病诊断相关分组的支付方式。在现代医疗改革的背景下，推行大数据应用的必要性愈发凸显。大力推进大数据应用，推行以按病种付费为主的多元复合式医保支付方式，尤其是推广按疾病诊断相关分组付费（DRGs），这是改善医疗服务质量与效率的重要举措。按疾病诊断相关分组（Diagnosis Related Groups，DRGs）付费最早由美国进行研究和应用，目前在国际范围内得到了广泛认可与推广。与此相对，按病种付费的概念则更具中国特色，尤其是在广州和上海等地，通过应用基于大数据的病种（Big Data Diagnosis-Intervention Packet，DIP）分值付费，推动了医保支付模式的创新。

DIP 分值付费的改革打破了传统的定额结算方式，构建起一个集成化、智能化的管理体系。具体而言，该体系围绕“总额预算支持正常增长、病种赋值引导合理施治、年度清算体现激励机制及偏差管理提高整体水平”展开，体现出了以下几个显著特点：

第一，DIP 建立了“结余留用、合理超支分担”的激励机制。以往，医保部门在每家医疗机构之间划分年度预算，如今则调整为区域总额预算。这不仅减少了医保部门在分配资源时的复杂性，还通过公平公开的规则，鼓励医疗机构优化服务定位，合理施治，从而有效提高医疗服务效率，并降低医保经办部门的风险。

第二，DIP 实现了医保支付与监管的一体化、智能化和精细化管理。在这一框架下，病种分值付费与过程监管得以融合，借助人脸识别、主动预警及自动拦截等高科技手段，能够快速识别和科学评价不合理的诊疗行为，从而对医疗费用与医疗质量进行精细化管理。这一机制有效保障了医疗服务的规范性，提高了医保基金的精准支付效率，同时防范了医保基金支出的风险。

第三，DIP 通过合理设定权重系数、基层病种目录及相关规则，促进了分级诊疗的落实。它不仅确保了老年、儿童及危重病患者的就医权利，还通过设定扣减系数，抑制频繁转院等不合理医疗行为的出现，进一步维护了参保人权益。

第四，DIP 构建了一个以客观数据和标准为基础的医保与医疗机构协商机制，该机制伴有反馈与预警功能，确保了医疗服务水平和效率的持续提升。通过这种方式，医保支付方式和标准的改革将有助于医疗机构全面、准确地把握医保政策，有效控制医疗费用的不合理增长。

DIP 与 DRGs 在基本原理上相似，主要计算方式有所不同。DIP 分值付费的分组流程主要包括：首先，将疾病按照诊断相似性进行归类，总计 1098 个类别；其次，在此基础上叠加不同的治疗方式，形成“疾病诊断归类+治疗方式”的组合，这形成了约 3000 组的二级目录；最后，在二级目录的基础上，对同一诊断与不同治疗方式的组合进行最终的汇总，形成现阶段约 14000 组核心病种组合，即“三级分组”。

基于大数据的病种分值付费充分借鉴了现实医疗规则，通过扩展特征的方式对分组进行了细化，涵盖了超过 90%的主要诊断与手术操作组合，充分尊重临床实际情况，使组内差异更小，支付更加精确与合理。

4.2 DIP 辅助医保智能监管分析

通过采集参保人员及定点服务机构的多维度数据，我们可以实现医保智能监控效果的提升。比如，成都市已经建立了一个全域医保数据中心，用以完善 11 种医保基础数据。该中心实时收集了基础数据、行为数据（例如入院、出院、用药、治疗、手术）和结算数据（医疗费用明细）。同时，成都市还建立了一个医疗机构上传数据分析系统，以便判断各医疗机构是否按照规定进行了必要数据的上传。通过细化“症状+体征+检验+检查+诊断+处方”的组合，我们可以更容易地在医院之间进行学科和费用的比较，从而更有效地发现不合理的医疗行为。

5. 研究结论与对策建议

随着电子医疗设备的广泛应用，众多的医学信息通过电子病例的方式进行保存和持续累积，从而构建了一个巨大的医学信息库。然而，中文电子病历数据尚处于初步规模，传统的自然语言处理技术通常需要人工标注数据，导致未标注的原始病例数据在任务处理中难以有效利用。利用深度学习算法的自学习特性，可以有效地无监督训练未标注数据，从而提取自适应特征并为后续的数据处理打下基础。通过这样的方案，医院能够更加高效地利用其病历数据，不断优化医疗服务流程，提高医疗服务的质量与安全性。

5.1 研究结论

(1) 深度学习算法能有效提升医疗服务效率和安全性,通过异常数据检测和病种分值付费设计，实现医保智能监管。

(2) 基于大数据的病种分值付费技术(DIP)在分组方法、实施路径和医药付费等方面展现出创新空间，能够更好地适应我国国情，客观反映临床实际情况。

(3) 医保监管部门需认识到大数据和多维度数据源对智能监控的重要推动作用，DIP 模式在医保智能监管及其他领域的应用潜力巨大。

5.2 对策建议

(1) 政府部门及相关机构应加大对深度学习算法技术及大数据技术研究的投入力度，鼓励医疗机构与科技企业进行合作，发展医疗智能化，从政策层面引导技术研发并提供资金扶持，促使大数据技术融入实际医保监管业务中，提高医疗机构的服务质量和效率。

(2) 需要强化医疗数据的安全与隐私。在大数据智能监管的过程中，一定要遵循法律规范条例，确保不泄露病人隐私与数据，同时保障医疗数据的共享，实现数据的流通与融合，为算法提供更真实、完整的信息支持。

(3) 此外，还要提高医院自身的信息化水平，完善电子病历信息，提升信息的质量和可用性，通过对医院医护人员的教育培训普及智能监管系统的使用常识，保障该系统的有效运作。

参考文献

[1] Louis, D. Z. , Yuen, E. J. , Braga, M. , Cicchetti, A. , & Gonnella, J. S. . (1999). Impact of a drg-based hospital financing system on quality and outcomes of care in italy. Health Services Research, 34(1 Pt 2), 405-415.56(3), 341-359.

[2] Boiadzhian, V. A. , Gavrilova, N. N. , Gaenko, O. N. , Medik, V. A. , & Shchepin, V. O. .Diagnosis-related groups: a comparative analysis of hospital activity in different countries. Problemy sotsial'noi gigieny i istoriia meditsiny(6), 46-50.

[3] NHS England. (2020). "The NHS Long Term Plan." NHS England.

[4] CHEN Yunting, HU Mu, JIN Chenggang. The Impact of the DRG Payment System on the High-quality Development of Public Hospitals[J]. Medical Journal of Peking Union Medical College Hospital, 2024, 15(5): 987-992.

[5] Mason AJ, Gomes M, Grieve R, Carpenter JR. A Bayesian framework for health economic evaluation in studies with missing data. Health Economics. 2018; 27: 1670–1683.

[6] Hamada, H., Sekimoto, M., & Imanaka, Y. (2012). Effects of the per diem prospective payment system with DRG-like grouping system (DPC/PDPS) on resource usage and healthcare quality in Japan. International Journal for Quality in Health Care, 24(1), 1–8.

[7] Choi, J.W., Kim, S.J., Park, H.K., Jang, S.I., Kim, T.H., & Park, E.C. (2019). Effects of a mandatory DRG payment system in South Korea: Analysis of multi-year nationwide hospital claims data. BMC Health Services Research, 19, 776.

[8] Xu Changdan , Zhang Hong , Yin Shiquan (2024). Knowledge, attitudes, and practices among oncologists regarding

the implementation of DRGs payment system: a cross-sectional study in Beijing, Frontiers in Public Health, 12, 12-15.

[9] Tan Baoying, Lin Li, Ye Zhou, et al. (2023) Research on Dynamic Adjustment Mechanism of Payment Standard for Cancer-Related Diseases Based on Real World Data Under the DIP Method, China Health Insurance, 10.

[10] Zhang Yuemei (2022) Comprehensive Budget Management in Public Hospitals Based on Big Data DIP. Chinese Health Resources, 25(3).

[11] Ying Yazhen (2025). "Key Technologies and Optimization Paths of DIP Payment" Kunming Medical Insurance Bureau.

[12] Zhang Yue (2019). Research on Identifying Suspected Fraud in Commercial Medical Insurance Based on Data Mining. Capital University of Economics and Business, MA thesis.

[13] Li Jincan, Xu Kelin, Yu Zhou, et al (2021). Application of Big Data Technology in Medical Insurance Anti-Fraud [J]. Chinese Medical Insurance,(01):48-52.

[14] Yi Dongyi, Deng Genqiang, Dong Chaoyong, et al (2020). Medical Insurance Fraud Detection Algorithm Based on Graph Convolutional Neural Networks [J]. Journal of Computer Applications,40(05):1272-1277.

[15] Zheng Wenzhen, Lai Junlong, Wang Wenxuan, Zhang Jiaying, and Zhang Xin (2021). Comparison of RF and XGB Models for Medical Insurance Fraud Detection. Financial Technology Era, (06), 68-73.

[16] Yu Siyu (2023). Research on a Hybrid Algorithm for Medical Insurance Fraud Detection Based on Random Forest [D]. Yanshan University, MA thesis.

[17] Li Jihong, Lao Yingqian, Xie Fusheng, Tang Yuting, Yang Zhaocheng, Guo Zhenyou & Liu Mengqing. (2024). Study on the Synergistic Development of Resource-Medical-Medical Insurance Systems in the Construction of the Lingui Medical Consortium in Guangxi - Based on the Composite System Synergy Model. Chinese Health Affairs Management, 41(06), 641-644.

[18] Lu, Y. (2024). Analysis of the status quo and influencing factors of total health expenditure in Xinjiang based on principal component regression method. Statistics and Application, 13(2).

Open Access This chapter is licensed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), which permits any noncommercial use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license and indicate if changes were made.

The images or other third party material in this chapter are included in the chapter's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the chapter's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder.