◁经济管理▷

基于DRG病组结构调整的收入预测模型在全面预算管理中的应用

张妍，胡晓敏△
山东大学附属山东省立第三医院财务部，济南 250031

【摘要】 为了科学制定预算目标，探索与医院高质量发展相适宜的病种结构，使预算编制精准匹配医院战略规划，并有效引导能级提升和成本控制，本研究打破传统预算编制模式。一方面，通过建立病种难度与工作量占比的多元线性回归预测模型，确定契合科室资源配置的病种结构；另一方面，通过开放床位数、床位使用率、平均住院日等指标分科室建立工作量预测模型。通过以上两方面结合，构建医院收入预算预测模型体系，从而合理预测医疗收入，提升预算管理的科学性和精准度。

【关键词】 DRG病组结构；全面预算管理；大数据建模；资源配置
【文献标志码】 B　【文章编号】 1672-4232(2026)01-0052-04
【DOI编码】 10.3969/j.issn.1672-4232.2026.01.012

我国现行的医疗卫生体系，公立医院的医疗收入是支撑医院开展各项业务活动的主要经济来源，医院在保证社会效益的前提下，也讲求经济效益。公立医院的收支实行全面预算管理，如何保障医院的收入能够覆盖医疗卫生事业的支出，依赖于科学、合理地预测公立医院收入的能力。公立医院的收入规模和结构还需与医院的战略目标相吻合。传统的收入预算编制模式将“业财融合”停留在口头上，而打破传统收支预测的盲目性和随意性，形成科学合理的收入预测模型，有利于提高预算管理的科学性和精准度，更好地引导医院实现战略规划和高质量发展[1]。

本文以某三级甲等公立医院为例，针对医疗收入开展预测。门诊收入方面，通过灰色模型预测门诊量，并结合医院实际确定门诊患者次均费用，最终得出门诊收入[2]。住院收入方面，首先将科室划分为非手术类、手术类和康复类三类，建立基于门诊人次、开放床位数、床位使用率、平均住院日等指标的科室工作量线性回归模型；再运用K-均值聚类分析将患者按病种权重(relative weight，RW)划分为不同区间的病组，建立病例组合指数(case mix index，CMI)与各病组工作量之间的多元线性回归方程预测模型；最后，基于CRITIC赋权法建立样本矩阵，确定符合医院战略规划和科室资源配置的工作量占比，在优化病种结构的基础上，合理预测医院收入[3]。

△通信作者

1　资料与方法

1.1　资料来源

研究数据来源于山东省某三级甲等综合性公立医院，取自医院信息系统、病案首页和疾病诊断相关分组(diagnosis related group，DRG)系统，所有数据均为实时采集，采集范围为2014至2024年度，收集到住院数据和门诊数据共计190余万条，涉及门诊人次、出院人次、住院天数、费用结构、入院途径、主要诊断、主要手术/治疗等30余项数据。

1.2　研究方法

本文通过SPSS 25.0软件进行数据分析，将大数据理念融入模型构建全过程，以提高公立医院收入预算准确性为切入点，以服务医院战略目标为导向，沿CMI与工作量预测两条主线并行推进。基于CMI值和工作量的预测结果建立线性回归模型，结合医院历史运营数据与资源配置现状，构建数学模型，实现对医院收入的科学预测。

1.2.1　概念界定。RW为DRG下各病组的权重，反映医院当期服务总量。其计算公式为RW=某DRG病组的平均住院费÷全院平均住院费，该权重体现了该病组的资源消耗强度。一般来说，医疗费用越高，资源消耗越大，通常表明病情更为复杂，治疗难度也相应更高。

CMI是评价医院服务能力的重要标准之一，其计算公式为CMI=∑(某DRG的RW×该DRG病例数)÷医院全部病组病例数。CMI值越高，代表医院收治病例的整体诊疗难度越高。

1.2.2　聚类分组。为了对医院收治的病组进行科

学分类,本文采用K-均值聚类,以RW和病例数作为分类变量,通过迭代计算将病组划分至7个不同的RW区间范围,每个区间内的病组相似度较高。

1.2.3　线性回归分析。通过线性回归分析,一是研究医院CMI值与各变量之间的相关性,揭示变量与CMI值的变化规律,并通过线性方程量化其具体关系,从而准确评估不同难度等级病例构成对CMI值的影响程度,为预测提供科学依据;二是分析医院出院人数与门诊人次、开放床位数、床位使用率、平均住院日等指标之间的关系,进一步预测各科室出院人数。

1.2.4　CRITIC赋权法。为了合理确定医院各RW值范围内工作量的占比,本文利用数据间的相关关系采用CRITIC赋权法进行权重计算。将各RW值范围内的次均费用、工作量、平均住院日、收入结构等指标代入,作为参数计算各RW值范围的权重。

2　结果

2.1　工作量预测

2.1.1　门诊工作量预测。本研究采用灰色模型预测方法,以2014—2023年医院各科室门急诊人数和实际占用总床日数为原始数据,在修正2022年因疫情导致的异常工作量数据后,运用SPSS 25.0软件构建GM(1,1)灰色预测模型,预测2024年、2025年门急诊人次和实际占用总床日数。

随后,对建立的GM(1,1)灰色预测模型进行精度检验,通过计算后验差比C值、小误差概率P值和相对误差值,评估模型的拟合优度。模型精度检验等级划分标准见表1。

以院级数据为例,精度检验结果如下:(1)门急诊人次数拟合程度,后验差比C值=0.161<0.35,表明模型精度等级为“一级(好)”;小误差概率P值=0.900<0.95,表明模型精度“合格”;相对误差值最大值为0.175<0.2,表明模型拟合效果满足要求。(2)住院年实际占有床日数拟合程度,后验差比C值0.023<0.35,表明模型精度等级为“一级(好)”;小误差概率P值=1.000>0.95,表明模型精度等级为“好”;相对误差值=0.082<0.1,表明模型精度等级为“好”。

表1　模型精度检验等级参照表

模拟拟合等级	C值	P值	相对误差
一级(好)	$C\leq0.35$	$P\geq0.95$	相对误差≤0.1
二级(合格)	$0.35<C\leq0.50$	$0.80\leq P<0.95$	0.1≤相对误差<0.2
三级(勉强)	$0.50<C\leq0.65$	$0.70\leq P<0.80$	0.2≤相对误差<0.3
四级(不合格)	$C>0.65$	$P<0.70$	相对误差≥0.4

经检验,该模型能够科学预测医院2024—2025年工作量,可以为决策者提供数据支撑。

2.1.2　住院工作量预测回归分析。工作量与门诊人次、开放床位数、床位使用率、平均住院日等指标之间存在相关性。由于医院科室在业务特征上存在差异(手术类科室通常门诊人次较少、平均住院日短;非手术类科室门诊人次较多、床位使用率较高;康复类科室较一般非手术科室平均住院日更长),因此,本研究选取2020—2023年数据,利用SPSS 25.0软件,分别针对手术类、非手术类及康复类科室建立不同的线性回归模型,以得出不同类别科室出院人数与门诊人次、开放床位数、床位使用率、平均住院日之间的线性关系,进而预测各科室出院人数。所建模型R^2值较高,且不存在共线性和自相关性,样本数据相互独立,模型整体拟合效果良好。以手术类科室为例,以出院人次为因变量的线性回归分析结果见表2。

获得各类科室具体模型如下:

手术类科室出院人数=0.003×门诊人次+32.554×开放床位数+9.32×床位使用率-73.84×平均住院日+δ;

非手术类科室出院人数=0.01×门诊人次+33.877×开放床位数+10.17×床位使用率-128.54×平均住院日+δ;

康复类科室出院人数=0.061×门诊人次+15.485×开放床位数+6.86×床位使用率-29.54×平均住院日+δ。

通过模型分析可知,各个指标对不同类型科室的影响程度存在差异。例如,手术类科室的工作量

表2　手术类科室线性回归分析结果

变量	B	SE	β	t值	P值	VIF	容忍度
常数	δ	141.391	–	1.216	0.228	–	–
平均开放病床数	32.554	1.646	0.924	25.038	<0.001	1.128	0.887
病床使用率(%)	9.320	1.366	0.247	6.824	<0.001	1.089	0.918
出院者平均住院日	-73.840	9.915	-0.466	-11.086	<0.001	1.466	0.682
门诊人次	0.003	0.006	-0.047	-1.161	0.250	1.367	0.731
R^2				0.919			
调整R^2				0.914			
F				$F(4,67)=190.350$,$P<0.001$			
D-W值				1.965			

对开放床位数和床位使用率较敏感，而非手术类科室的工作量则更易受平均住院日和门诊人次的影响，上述结论与临床科室的实际工作量表现相符。

2.1.3　工作量预算值偏离程度。选取医院不同类型科室各2个，将其2024年上半年的实际工作量（出院人次）和模型核算结果进行比较。表3显示，各月份预算偏离度均在3%以下，预算模型平均精准度及可信度较高。

表3　医院2024年上半年工作量预测值与实际值偏离度

科室	模型预计工作量（人次）	实际工作量（人次）	预算偏离度（%）
手术类科室A	2 153	2 189	−1.66
手术类科室B	1 832	1 809	1.30
非手术类科室A	3 169	3 109	1.95
非手术类科室B	5 698	5 732	−0.59
康复类科室A	1 463	1 447	1.12
康复类科室B	638	655	−2.64

2.2　CMI值和工作量回归分析

2.2.1　聚类分析。通过K-均值聚类，将医院2022—2023年10万余份病例、700余个DRG病组，以RW值与病例数为分类变量，迭代划分为七大类RW区间。同一RW区间内的病组具有较高的病种相似性，分析结果见表4。

表4　医院各RW区间工作量占比

RW区间	占比（%）	次均费用（元）
[0,0.61)	21.6	7 876.6
[0.61,1.03)	40.8	10 867.2
[1.03,1.51)	9.2	26 838.5
[1.51,1.98)	11.3	19 240.0
[1.98,5.60)	14.5	35 023.1
[5.60,13.24)	1.8	126 894.4
[13.24,19.69)	0.7	262 854.6
合计	–	20 473.1

2022—2023年，该医院的病例入组率为92.09%。病例数在各RW区间的分布情况为：病例主要集中在[0.61,1.03)区间，占比40.8%；其次是[0,0.61)区间，占比21.6%；再次是[1.98,5.60)区间，占比14.5%。

2.2.2　CMI值和工作量回归分析。医院CMI值与所收治病例的难度结构密切相关。通过多元线性回归分析CMI值变动与不同RW区间工作量结构之间的统计学关系，考察各变量间的变化规律，用回归方程对该关系进行反映和描述，试图在进行院内病种结构调整的过程中能够准确把握不同难度范围内工作量变动情况对全院CMI值的影响程度，为基于病种结构变化的CMI值预测提供科学依据。

基于上述分析，建立的CMI值与各RW区间工作量之间的多元线性回归预测模型结果见表5。

根据线性回归结果分析，获得各RW值区间的工作量对CMI值的影响预测模型：$CMI=-0.546X_{0\le RW<0.61}+0.805X_{0.61\le RW<1.03}+1.681X_{1.03\le RW<1.51}+1.715X_{1.51\le RW<1.98}+3.025X_{1.98\le RW<5.60}+9.344X_{5.60\le RW<13.24}+20.319X_{13.24\le RW<19.69}+\delta$。

模型预测结果显示：高难度病组（13.24≤RW<19.69）的工作量占比每提升1%，医院CMI值将提高0.2；当5.60≤RW<13.24病组的工作量占比每提升1%，CMI值将提高0.09；而低难度病组（0≤RW<0.61）的工作量占比每下降1%，CMI值将提高0.01。

2.2.3　2024年医院各指标实际值和预算值偏离程度。选取医院2024年各月的CMI值实际结果与模型核算结果进行比较，结果见表6。1月的预算偏离程度为2.29%，其余各月份预算偏离均低于1.5%，表明该预算模型整体精准度与可信度较高。

2.3　确定病种工作量占比和预算收入

在确定全院总工作量后，基于CRITIC赋权法构建样本矩阵。该方法以评价指标的变异性和指标间的冲突性为依据计算权重，结合各科室出院人数、住院收入及各RW区间工作量情况，对各RW区间工作量占比进行赋权。经校正与归一化处理，并参照院内实际情况，最终确定全院各RW区间的工作量占比。预计2025年医院各RW区间工作量占比如图1所示。与2024年相比，病种组合结构整体向高难度病组倾斜。在确定各工作量占比后，将其代入CMI预测模型，即可计算出医院预期CMI值。

表5　CMI值和工作量线性回归分析结果

变量	*B*	*SE*	*β*	*t*值	*P*值	VIF	容忍度
常数	δ	0.166	–	-0.563	0.576	–	–
0≤RW<0.61工作量	−0.546	0.186	0.077	2.947	0.005	3.738	0.268
0.61≤RW<1.03工作量	0.805	0.190	0.119	4.233	<0.001	4.299	0.233
1.03≤RW<1.51工作量	1.681	0.224	0.175	7.514	<0.001	2.943	0.340
1.51≤RW<1.98工作量	1.715	0.203	0.191	8.470	<0.001	2.766	0.362
1.98≤RW<5.60工作量	3.025	0.216	0.262	14.024	<0.001	1.909	0.524
5.60≤RW<13.24工作量	9.344	0.426	0.437	21.960	<0.001	2.160	0.463
13.24≤RW<19.69工作量	20.319	0.570	0.682	35.686	<0.001	1.994	0.502
R^2	0.992						
调整R^2	0.991						
F	*F*（7,41）=772.955，*P*<0.001						
D-W值	2.244						

表6　2024年1—6月医院CMI预测值与实际值偏离度

时间	模型预测结果	实际核算结果	预算偏离度(%)
2024年1月	1.22	1.19	−2.29
2024年2月	1.36	1.35	−0.53
2024年3月	1.50	1.48	−1.12
2024年4月	1.51	1.50	−0.58
2024年5月	1.53	1.52	−0.18
2024年6月	1.41	1.39	−1.48
合计	1.48	1.47	−0.50

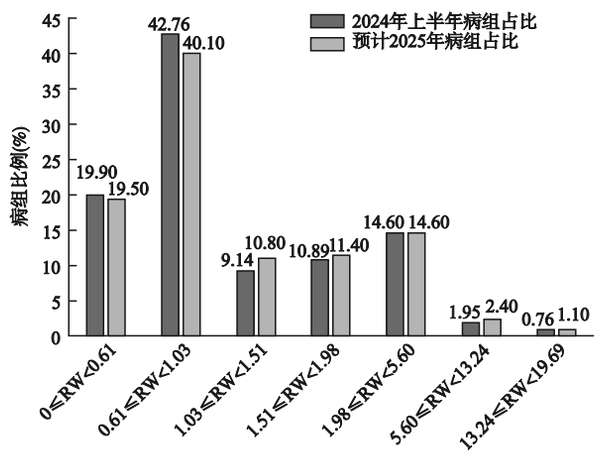


图1　预计病种结构变动情况

根据已确定的病种工作量占比预测,2025年医院RW值区间的工作量整体将向高难度病组偏移,各RW区间的病组收入贡献也逐步向高RW病组倾斜。在医院合理增加工作量的基础上,通过适度调整工作量占比结构,可使住院收入增长16%,全院CMI值提升至1.52,住院次均费用增长7%,各项指标均保持在合理增长区间,医院整体诊疗难度得到有效提升。近年来,各地市纷纷开展医保支付方式改革,医保结余情况对公立医院的收入也会产生一定影响。DRG结余情况对于公立医院管理水平要求较高;整体费用管控能力、费用异常的住院患者以及医保各类专项检查等多重影响医院结余情况的原因,与院内管理有较大关联。医院通过模型进行医疗收入预测后,可根据实际管理情况进行结余调整,确保医院最终医疗收入预测的准确性。

3　总结

公立医院预算编制的关键在于科学精准的预测,这一点在模型构建中得到集中体现。传统上,公立医院收入预算编制多采用零基预算与增量预算相结合的方式,通过分析过去3至5年的历史数据及其增长趋势,编制各项收入预算指标。然而,该方法在实际应用中逐渐显现出三方面明显弊端:(1)路径依赖与预算松弛。传统方法过度依赖历史数据,形成"锁定效应",一方面,未能动态评估基期预算的合理性,也未剔除偶然因素,导致预算松弛;另一方面,在药品耗材集采常态化(如外周血管介入类高值耗材均价降幅达62.21%)的背景下,仍沿用传统编制方式必然产生显著偏差[4-6]。(2)环境适应性不足。面对医保支付方式改革的持续深化以及突发公共卫生事件等外部冲击,传统预算的刚性特质易使实际收入偏离率超过阈值,预算失效风险显著上升[7-8]。(3)战略脱节与资源配置低效。传统预算编制往往与医院自身的发展定位、学科建设等战略目标脱钩,资源分配呈现"平均主义",难以有效支撑医院的差异化发展战略[9-10]。

通过建立医院收入预测模型可知,医院收入受CMI值、工作量占比、门诊人次、开放床位数、床位使用率、平均住院日等多因素综合影响。本模型克服了传统预算编制仅着眼于将各类费用控制在既定增幅内、过度依赖对医院规模与发展速度的主观经验判断等局限,在预算编制的全面性、科学性与合理性上实现了系统性提升。为精准开展收入预算编制,本文筛选可量化的核心影响指标,构建了完整的预算编制模型。基于丰富可及的数据基础,该模型将预算管理下沉至病组层面,推动预算编制向科学化、运营管理向精细化发展。

参　考　文　献

[1] 祁幡.业财融合视角下F公立医院全面预算管理体系的构建[J].当代会计,2021(19):82-84.
[2] 童文轩.公立L医院全面预算管理改进研究[D].西安:西北大学,2021.
[3] 李杰.公立医院医疗收入的精细化管理策略研究[J].中国产经,2022(22):91-93.
[4] 吕莹.公立医院预算编制问题与措施探究[J].广东经济,2024(8):52-54.
[5] 杨韶敏.公立医院全面预算管理的现状与思考[J].财会学习,2022(26):69-71.
[6] 王金丽.新医改背景下公立医院成本精细化管理策略研究[J].行政事业资产与财务,2024(12):45-47.
[7] 林文利,刘蕊,苗琳.公立医院高质量发展新效能研究:基于全面预算管理建设[J].经济论坛,2024(7):146-152.
[8] 谢钢,赖妍君,刘涛.全面预算管理推进公立医院高质量发展的实践探索[J].现代医院管理,2021,19(3):67-71.
[9] 马斌,罗晓霞,何马力.公立医院全面预算管理实务研究[J].会计师,2022(1):40-42.
[10] 张鼎,王芳,王永银.公立医院全面预算编制的基本步骤探析[J].会计师,2023(17):23-25.

收稿日期:2025-04-06
修回日期:2025-05-07　　(编辑　徐佳)