doi:10.3969/j.issn.1672-626x.2020.05.006

我国省际卫生部门效率测度与评价

——二维视角下的进一步透视

于寄语，苏　帆
（湖北经济学院 金融学院，武汉 430205）

摘　要：综合居民“健康福利”和“医疗服务有效获得性”两个维度导向，本文在DEA框架下对2018年以来我国省际卫生部门的效率表现进行测度和考察。研究表明，各地区卫生部门的综合效率表现由东至中、西部依次递减，并体现出较明显的分化。分解得到的技术效率和规模效率显示，西部地区卫生部门的进一步优化方向主要在于投入结构及技术层面的提升，东中部地区则在于投入规模的合理扩大。另外，相对于“健康福利”导向，“医疗服务有效获得性”表现在各省份间的不平衡性更大，需要给予更多关注。最后，结合同伴评价和聚类分析，本文通过设定参照单元和政策执行要点对各省份卫生部门的效率提升策略进行了探讨。

关键词：健康福利；医疗服务有效获得性；DEA效率测度；同伴评价
中图分类号：F810.455　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1672-626X（2020）05-0051-10

一、引言

深化医疗体制改革、建立优质高效的卫生服务体系是推进健康中国战略的重要组成部分。近年来，伴随着卫生事业的不断发展，卫生部门在推动高质量服务和保障全民健康福祉方面取得了长足进步。《中国卫生健康统计年鉴2019》的数据显示，当前我国居民的人均诊疗次数已达到6.0次，人均期望寿命为77岁，居同期发展中国家前列。但这一过程中卫生投入费用的急剧攀升与资源浪费、卫生部门的“重医疗、轻预防”等问题也不断凸显，新冠肺炎疫情的爆发更是直接暴露了我国卫生防疫环节的短板。这一背景下，有效探讨当前卫生部门的效率表现及在不同地区间的差异，对于评估我国卫生部门存在的问题，把控和明确进一步的改革方向具有重要的现实意义。

如果将卫生部门看成一个生产系统，那么其投入部分主要来自于整个社会的卫生花费、相关人力资源及物质资源的投入。作为保障全民健康福祉的公共部门，卫生部门的产出表现在两方面：一是整体社会医疗和居民健康水平的提升，主要指疾病防控、医疗覆盖面和医治能力的提升；二是居民医疗服务上的有效获得[①]，主要包括居民医疗服务的可获得性以及卫生服务花销、时间等待上的可负担性，即卫生部门在提供多样化、充足性医疗服务的同时，民众承受卫生服务的金钱及时间成本也应处于合意区间。在上述“投入-产出”设定框架下，本文结合省际层面数据对卫生部门的效率表现进行测度和评价，试图为前述问题下医疗卫生资

收稿日期：2020-07-04
作者简介：于寄语（1988- ），男，安徽阜阳人，湖北经济学院讲师，经济学博士，研究方向为应用统计建模；苏帆（1987- ），男，湖北公安人，湖北经济学院副教授，经济学博士，研究方向为经济建模与风险管理。

源的进一步配置优化和结构改革提供数量依据。

关于卫生部门的效率探讨是学者和管理层的持续关注点，如Retzlaff-Roberts等（2004）基于DEA方法，将婴儿死亡率和期望寿命作为产出指标，对部分OECD国家卫生资源的利用效率进行测评[1]。张宁等（2006）将健康看成卫生系统的产出指标，对中国各地区的健康产出状况进行评价和影响因素分析[2]；类似思路下，罗良清和胡美玲（2008）将产出指标进行扩展，对中国各地区的医疗卫生服务生产效率进行了考察[3]；刘海英和张纯洪（2011）选择诊疗服务人次和住院费用为卫生部门产出变量，对中国城市和农村地区的医疗服务效率进行分别测度和对比研究[4]。韩雪梅（2014）在卫生技术人员数、实有床位数、年门诊人次、年住院人数这四类指标的基础上，结合DEA模型对我国西部地区的卫生配置效率进行考察[5]。胡玉杰（2018）从静态和动态两个角度出发，利用DEA模型和Malmquist 指数对2007—2016年我国各省份医疗卫生服务的供给效率进行了探讨[6]。

整体看来，现有卫生部门的效率测评文献存在以下几方面的不足：第一，已有文献往往单一地将健康指标或者卫生服务量指标作为卫生系统的产出指标，忽略了前述所提的医疗服务有效获得情况，这包括近年来持续关注的医疗负担成本及充足性问题[7]。第二，已有文献对地区层面卫生效率的提升策略和现实对策关注度不够，大多未就具体的、针对性的效率优化路径进行深入探讨。基于此，本文将居民的健康水平状况看成“福利型”产出，将居民医疗服务次数及医疗成本相关的“负担型”指标看成医疗服务有效获得下的产出表现，综合这两个维度对我国省际卫生部门的产出效率及其优化策略进行细化探讨。最后，还需注意的是，现有卫生效率测评文献在DEA框架下进行应用探讨时，通常将处于前沿面或者表现较优的决策单元默认为目标参照单元，而忽略了各考察单元在“评价机制参数”上的差异性。事实上，当这类单元和其余单元的评价机制差别过大时，其会成为一个相对无效的效仿和参照对象。借鉴近期相关研究[8~9]，本文在进行卫生部门DEA效率评价的同时，会结合交叉效率（Cross Efficiency）的概念对目标参照单元进行合理设置，并以此为基础对各地区的卫生效率提升路径和策略进行科学探讨。本文剩余部分安排如下：第二部分对本文使用的规划模型和实证设计进行介绍；第三部分从省际层面对我国卫生部门进行效率测评和探讨；第四部分结合同伴效率评价和路径设计探讨各地区卫生部门的效率提升策略；第五部分为全文结论。

二、模型基础和测评方法

（一）DEA方法与非期望产出

作为经典的非参数方法，数据包络分析(DEA)方法可以规避具体模型形式的限制，是生产系统和公私部门常用的效率测评方法[10~11]。DEA框架内的待评价单元，如本文各省份卫生部门，被看成独立的决策单元（DMU），通过对DMU的投入产出向量施加约束条件进行规划求解，我们得到相应DMU的效率表现值。

传统DEA建模中通常假定系统产出为正向产出，即在既定投入下产出越多越好。但现实研究中还会有部分产出表现为负向产出，如本文反映医疗服务获得性的部分“负担型”产出指标，这些产出的减少而非增加是我们所希望的。考虑到正负向产出对系统效率的不同影响路径，本文采用Seiford和Zhu（2002）提出的单调性变换将负向产出调整为正向产出[12]，该方法可以在保持结果具有分类不变性的同时，使得负向产出转换后的DEA建模更贴近真实系统的产出过程。

设定各待评价DMU的要素投入、正向产出和负向产出数分别为 s、m_1、m_2。DMU_j 对应第j个决策单元，x_{ji}、y_{jk}^g 和 y_{jr}^b 分别为 DMU_j 的第i个要素投入、第k个正向产出和第r个负向产出；$\bar{y}_{jr}^b = -y_{jr}^b + w_r$ 为Seiford和Zhu（2002）思路下对非期望产出 y_{jr}^b 线性变换调整后的产出指标，本文考虑 $w_r = \max_j(y_{jr}) + 1/5\min_j(y_{jr})$。在此基础上，DEA方法结合相关约束条件，基于线性规划确定加权调整后的投入产出比，作为考察单元的评价

效率值。以决策单元 DMU_0 为例，根据系统生产规模收益假定的不同，其效率值确定所依据的规划形式有所不同，分别反映了规模收益不变和可变的情形。式(1)~(2)下的效率值分别为整体效率 eff 和技术效率 eff_{tec}，$eff=1$ 意味着 DMU_0 处于前沿面上且相对较优，称之为有效DMU。基于整体效率和纯技术效率相除还可以得到规模效率 $eff_{scal}=eff/eff_{tec}$。

$$\max \frac{\sum_k u_0^{(k)} y_{0k}^g + \sum_r \bar{u}_0^{(r)} \bar{y}_{0r}^b}{\sum_i v_0^{(i)} x_{0i}} = eff$$

$$s.t. \frac{\sum_k u_0^{(k)} y_{jk}^g + \sum_r \bar{u}_0^{(r)} \bar{y}_{jr}^b}{\sum_i v_0^{(i)} x_{ji}} \leqslant 1, j=1,\cdots N \quad (1)$$

$$v_i \geqslant 0, u_0^{(k)} \geqslant 0, \bar{u}_0^{(r)} \geqslant 0,$$
$$i=1,\cdots s, r=1,\cdots m_1, k=1,\cdots m_2$$
$$\bar{y}_{jr}^b = -y_{jr}^b + w_r > 0$$

$$\max \frac{\sum_k u_0^{(k)} y_{0k}^g + \sum_r \bar{u}_0^{(r)} \bar{y}_{0r}^b + u_{00}}{\sum_i v_0^{(i)} x_{0i}} = eff_{tec}$$

$$s.t. \frac{\sum_k u_0^{(k)} y_{jk}^g + \sum_r \bar{u}_0^{(r)} \bar{y}_{jr}^b}{\sum_i v_0^{(i)} x_{ji}} \leqslant 1, j=1,\cdots N \quad (2)$$

$$v_i \geqslant 0, u_k^g \geqslant 0, \bar{u}_r^b \geqslant 0, u_{00} \in R$$
$$i=1,\cdots s, r=1,\cdots m_1, k=1,\cdots m_2$$
$$\bar{y}_{jr}^b = -y_{jr}^b + w_r > 0$$

(二)交叉效率与同伴评价效率

对于效率表现较差的非有效单元，传统DEA建模会结合一系列有效DMU的线性组合作为相应单元的目标参照。但对于一个亟待改进自身效率的DMU而言，这样的目标参照不易于理解，同时进行效仿的操作性较差，所以实践中通常会考虑某个有效或近似有效的DMU直接作为待考察个体的目标参照单元。然而，式(1)~(2)下DEA效率值中的投入产出权重 $(v,u,\bar{u})$ 是因个体而有差别的，这意味着所求解的DEA效率值可以看成是一种“自我评价”，当目标DMU的自身权重设置和其他DMU差距过大时，就成为后者难以模仿的一个目标单元，这种参照也就失去了意义。

作为DEA的扩展，Sexton等(1986)提出了交叉效率(Cross-efficiency)的概念，在此基础上通过“同伴评价”来解决上述目标参照的适宜性问题[13]。以决策单元 DMU_p 为例，第j个单元 DMU_j 对其的交叉效率(记为 E_{jp})反映了后者效率权重设置下 DMU_p 的效率表现。记 DMU_j 效率值对应的权重向量为 $(v_j,u_j,\bar{u}_j)$，则 $E_{jp}=(u_j'Y_p^g+\bar{u}_j'\bar{Y}_p^b)/(v_j)'X_p$。对于含有N个决策单元的系统，每个DMU会对应N-1个交叉效率值。定义交叉效率的平均值作为考察单元 DMU_p 的同伴评价效率，表示为：$e_p=\sum_{p\neq j}E_{jp}/(N-1)$。在交叉效率和同伴评价效率的求解中，由于原始DEA效率权重向量 $(v_j,u_j,\bar{u}_j)$ 具有非唯一性，Doyle和Green(1994)引入了“激化”和“仁慈”公式作为额外目标式来解决该问题[14]。两种公式下的结果差别不大，实际研究中通常首选是“激化”公式。以确定 DMU_p 的同伴评价效率值 e_p 为例，相应如式(3)所示，eff_p 为式(1)规模收益不变导向下的DEA效率值②。

$$\begin{aligned}
&Min \sum_{r=1}^{m1} u_p^{(r)} (\sum_{j\neq p} y_{jr}) + \sum_{r=1}^{m2} \bar{u}_p^{(r)} (\sum_{j\neq p} y_{jr}) = e_p \\
&s.t. \sum_{i=1}^{s} v_p^{(i)} (\sum_{j\neq p} x_{ji}) = 1 \\
&\sum_{r=1}^{m1} u_p^{(r)} y_{pr}^g + \sum_{r=1}^{m2} \bar{u}_p^{(r)} \bar{y}_{pr}^b - eff_p \sum_{i=1}^{s} v_p^{(i)} x_{pi} = 0 \\
&\sum_{r=1}^{m1} u_p^{(r)} y_{jr}^g + \sum_{r=1}^{m2} \bar{u}_p^{(r)} \bar{y}_{jr}^b - \sum_{i=1}^{s} v_p^{(i)} x_{jr} \leqslant 0, \forall j \neq p \\
&u_p^{(r)} \geqslant 0, u_p^{(r)} \geqslant 0, v_p^{(i)} \geqslant 0
\end{aligned} \quad (3)$$

在同伴评价效率 e_p 的求解基础上，Flokou等(2011)提出构建Maverick指数去辨别第 p 个单元 DMU_p 作为

基准目标的合理性[15]，见式(4)。该指标取值过大，意味着同伴评价和自身评价机制存在较大差异，此时DMU_p不太适合作为其他考察单元的参照模仿对象。

$$M_p = \frac{eff_p - e_p}{e_p} \tag{4}$$

三、我国省际卫生部门的DEA效率测评

(一)卫生部门投入-产出指标的构建

本文中卫生医疗系统产出表现主要体现为居民“健康福利”和“医疗服务有效获得性”两方面。结合以往研究文献，我们将健康福利下的产出细化为甲乙类传染病发病率、死亡率以及“食源性”疾病爆发次数3个指标，反映各地区居民健康水平和疾病预防控制情况。医疗服务的有效获得性方面，我们选取人均诊疗次数、个人实际卫生现金花费占收入比和床位使用率指标进行度量(见表1)。其中，卫生现金花费对应于居民的看病花费是否过贵问题，人均诊疗次数和床位使用率指标可以直观反映医疗服务供给的充分性问题。负责美国医院发展的希尔-伯顿计划长期使用85%的床位使用率决定是否需要及时增加医院床位[16]。

表1 卫生部门投入-产出指标

投入	产出	
	“健康福利”产出	“医疗服务有效获得性”产出
每千人均床位数、每千人均卫生技术人员数、每千人均疾病防控人员数、每人头卫生花费投入	甲乙类传染病发病率和死亡率、“食源性”疾病爆发次数	人均诊疗次数、个人实际卫生现金花费占收入比、床位使用率

在卫生投入方面，借鉴以往研究[3~6]，本文考虑人力、物力、资金投入三方面因素，分别采用各地区每千人均卫生技术人员数和每千人均疾病防控人员数、每千人均床位数、人均卫生花费投入度量。研究数据来自于2019年国家卫健委发布的《中国卫生健康统计年鉴》和中国统计年鉴，相应数据对应的最新统计年份为2018年。西藏地区由于部分指标欠缺，未予以考察，本文以中国其余30个省份作为决策单元进行效率测度和评价。具体的投入和产出指标如表1，部分指标的原始数据描述性统计信息见表2。可以看出，部分投入和产出指标在各省份间存在较大波动。以人均卫生花费投入、甲乙类传染病发病率和人均诊疗次数为例，最高地区的取值分别是最低地区的3.7、5.8和3.8倍，体现了省际间医疗投入和产出的较大差异。

表2 部分指标的原始描述性统计

指标	每千人卫生技术人员数	每千人床位数	人均卫生花费投入(元)	每10万人甲乙类传染病发病数	每10万人甲乙类传染病死亡数	“食源性”疾病爆发次数	床位使用率(%)	人均诊疗次数
均值	6.94	5.99	4074.2	238.86	1.6	217.9	82.50	5.79
最小值	5.3	4.37	2717.89	113.5	0.9	12	64.60	2.96
最大值	11.9	7.21	10106.42	659.75	0.2	1563	95.90	11.15
变异系数	0.17	0.14	0.39	0.45	6.9	1.43	0.07	0.36

注：变异系数基于指标期望值除以标准差得到

(二)各省份卫生部门综合效率评价

结合前述投入-产出指标，我们在DEA框架下综合居民“健康福利”产出和“医疗服务有效获得性”产出考察各省份卫生部门的效率情况，各省所处的东、中、西部区域定义延续《2019中国卫生健康统计年鉴》中的官方划分标准。表3给出了具体的效率测度结果，整体来看，我国卫生部门的平均综合效率值为0.940。其中，平均技术效率为0.960，平均规模效率为0.979。不过，东、中、西部地区层面的效率体现出较明显的分化。表3计算显示，东、中、西部地区的卫生效率表现依次递减，三个地区的平均技术效率(规模效率)值分别

为0.999（0.983）、0.989（0.971）、0.900（0.980）。可以看到，西部地区的技术效率值明显落后于全国水平，通过资源的重新配置和技术提升，其平均产出还有10个百分点的提升空间；相对而言，东中部地区的优化方向则主要在于规模效率的进一步扩大。

从各省份的效率排序来看，北京、福建、广东、河北、江苏、上海、天津、浙江、广西、安徽、河南、江西位于前沿面上，这反映了其产出效率的相对有效性，综合效率表现位于末三位的省份为陕西、青海和新疆，均来自于西部地区，远低于全国平均水平。以2018年数据为例，青海的每千人均卫生技术人员数、人均卫生花费投入和每千人均床位数分别为7.4人、4513.49元和6.49个，位于全国各省份的第7、第6和第10位；但对应的健康福利水平和医疗服务有效获得性表现均处于末端。如甲乙类传染病发病率达到十万分之433.29，位于所有考察省份的倒数第2位；人均诊疗次数为4.2，位于倒数第5位。新疆的表现类似，人均卫生花费投入和每千人床位数为4453.89元和7.19，位于所有省份的第7和第2位，但卫生产出表现很差，其中的甲乙类传染病发病率和死亡率达到了十万分之659.75和6.31，远高于其他省份。这体现出两省份卫生部门的粗放式发展状态和产出的严重不足。另外，东、中部地区处于末端的省份为辽宁和湖南，两者的规模效率（技术效率）值分别为0.849（1.000）、0.957（0.926），卫生投入规模对于效率的提升存在较大空间。

表3　卫生部门效率测度结果

地区	省份	综合效率	技术效率	规模效率
东部	北京	1.000	1.000	1.000
	福建	1.000	1.000	1.000
	广东	1.000	1.000	1.000
	海南	0.990	0.990	1.000
	河北	1.000	1.000	1.000
	江苏	1.000	1.000	1.000
	辽宁	0.849	1.000	0.849
	山东	0.968	1.000	0.968
	上海	1.000	1.000	1.000
	天津	1.000	1.000	1.000
	浙江	1.000	1.000	1.000
西部	甘肃	0.981	0.995	0.986
	广西	1.000	1.000	1.000
	贵州	0.951	0.993	0.958
	内蒙古	0.824	0.826	0.998
	宁夏	0.832	0.832	1.000
	青海	0.780	0.786	0.992
	陕西	0.808	0.808	1.000
	四川	0.952	1.000	0.952
	新疆	0.807	0.876	0.921
	云南	0.931	0.933	0.998
	重庆	0.827	0.848	0.975
中部	安徽	1.000	1.000	1.000
	河南	1.000	1.000	1.000
	黑龙江	0.982	1.000	0.982
	湖北	0.898	1.000	0.898
	湖南	0.886	0.926	0.957
	吉林	0.961	1.000	0.961
	江西	1.000	1.000	1.000
	山西	0.959	0.986	0.973

(三)单一导向下的卫生部门效率探讨:二维视角展示

为了更细化地透视各省份卫生部门的效率表现,我们将居民“健康福利”和“医疗服务有效获得性”两部分产出导向独立进行效率测度(见表4)。需要说明的是,由于单一导向下的产出指标相对于综合评价指标大为减少,效率评价中的权重设定数量变少,这使得更多的单元可以找到其余单元的线性组合作为目标线,从而有更多单元落在了前沿面上。

表4 不同产出导向下效率值

地区	省份	“健康福利”导向		“医疗服务有效获得性”导向	
		效率值	区域效率表现	效率值	区域效率表现
东部	北京	0.930	0.961(0.048)	1.000	0.967(0.070)
	福建	0.997		1.000	
	广东	1.000		1.000	
	海南	0.978		0.976	
	河北	1.000		1.000	
	江苏	0.998		0.955	
	辽宁	0.849		0.767	
	山东	0.940		0.942	
	上海	0.949		1.000	
	天津	1.000		1.000	
	浙江	0.928		1.000	
西部	甘肃	0.981	0.851(0.074)	0.930	0.858(0.087)
	广西	0.963		1.000	
	贵州	0.832		0.951	
	内蒙古	0.824		0.803	
	宁夏	0.785		0.814	
	青海	0.780		0.768	
	陕西	0.802		0.774	
	四川	0.885		0.899	
	新疆	0.807		0.741	
	云南	0.921		0.930	
	重庆	0.781		0.827	
中部	安徽	1.000	0.932(0.088)	1.000	0.923(0.075)
	河南	1.000		1.000	
	黑龙江	0.982		0.869	
	湖北	0.853		0.843	
	湖南	0.759		0.886	
	吉林	0.961		0.826	
	江西	1.000		1.000	
	山西	0.902		0.959	
全国平均			0.913(0.082)		0.915(0.088)

注:(.)表示不同区域各省份卫生部门效率值的标准差

“健康福利”导向下全国平均效率值为0.913,波动值为0.082。其中东部地区的效率得分最高,平均效率值达到0.961。该地区较强的经济财政实力使得居民的生活环境更为优越,同时更优的技术管理水平使得疾病的防治更为有效,这些为健康产出效率的提升提供了支撑。中部地区效率值处于东、西部之间,为0.932。西部地区效率值为0.851,在三大区域内最低。

西部地区的青海、宁夏和重庆在“健康福利”导向下的效率值均不足0.8，体现了该导向下产出的缺失。三省份甲乙类传染病的发病率(死亡率)分别为十万分之433.29（0.87）、224.4（0.95）和240.88（3.66），疾病防控和治愈率表现远差于其他省份，说明其卫生部门在健康服务和医疗救治水平上亟待进一步加强。事实上，2018年包括上面三个省份在内的整个西部地区的卫生资源投入都是不低的，平均水平上明显高于中部（见表5），健康福利的相对弱化表现很大程度上反映了投入资源的冗余和利用不足，因此西部地区卫生部门在发展过程中，应更加关注投入的合理性和管理机制的改进。此外，辽宁、湖南分别位于东、中部的末位。特别是湖南在健康福利导向下产出的效率只有0.759。2018年辽宁和湖南每10万人的甲乙类传染病发病数（死亡数）达到200.3（0.98）人和278.42（1.95）人，相应指标均位于所处区域的末端，居民健康表现出明显的产出规模不足。上述地区亟待加强和提升卫生部门对居民健康福利的保障度。

表5　东、中、西部地区卫生资源投入情况

地区	每千人卫生技术人员数	每千人床位数	人均卫生花费（元）	总人口（千人）
东部	7.53	5.53	5678.97	580942.23
西部	6.88	6.32	4201.60	379522.90
中部	6.23	6.12	3571.03	435802.38

“医疗服务有效获得性”导向下全国卫生部门的效率均值为0.915，和“健康福利”导向下的差别不大，不过波动性相对于前者更为突出（标准差为0.088）。这反映了医疗服务有效获得性这一问题在各省份间的更加不平衡性。从区域层面表现来看，除了卫生系统相关管理制度的不断完善，东部地区较富足的医保基金为患者的医疗服务有效获得性提供了强力支持。而中西部地区在医保结余上则显得力不从心，在一定程度上影响了医疗服务保障和可得性方面的工作。有效完善医保基金的跨区域配置机制和统筹管理，是进一步减弱部分省份医疗负担的重要政策引导方向。

“医疗服务有效获得性”导向下位于前沿面的各省份包括：北京、福建、广东、河北、上海、天津、浙江、广西、安徽、河南、江西。与综合维度和健康福利导向下的效率评价类似，新疆、青海的表现仍然处于西部及全国末位。值得注意的还有辽宁、吉林、湖北，这三个省份在东部和中部地区表现处于尾部。辽宁在医疗服务有效获得上的问题较突出，其在每千人均床位数为7.21（全国第1）、每千人均卫生技术人员为7（全国第11）、人均卫生花费为3675.32元（全国第14）的投入下，人均卫生负担成本指标为0.049（全国第12），人均诊疗次数则只有4.56次（东部倒数第1），投入相对于产出表现出较大的冗余和利用率不足。相对而言，中部地区效率表现靠后的省份主要体现为卫生服务净产出不够。以吉林为例，其较差的效率表现在于：卫生服务产出中的人均诊疗次数仅有4.08次、个人卫生负担值则高达0.06，分列全国倒数第3和第4位。另一个值得注意的是湖北地区，作为医疗技术较发达的中部中心省份，其在医疗服务有效获得性产出下的人均诊疗次数为5.94次，位居中部地区倒数第2；床位的综合使用率和公立医院床位使用率更是高达92.7%、98.9%，位居全国第2和第1，住院治疗的拥挤性问题很突出。事实上，整个中部地区人口较多，但卫生资源相对供给却较少。从表5中可以看出，中部地区省份诸如每千人均床位数、每千人均卫生技术人员数等投入指标均不及西部和东部地区，这在很大程度上带来了地区就医需求导致的部分中部省份医疗服务压力的加大。伴随着区域产业转移和劳动力流动背景下中部地区人口的持续增加，这成为卫生宏观政策中亟需关注的问题。

为了更为直观地透视各省份卫生部门在不同维度下的效率表现状况，以“健康福利”导向和“医疗服务有效获得性”导向下的0.9效率值为限，我们进一步划分出四个区域a、b、c、d。位于区域a的省份在两个维度下的效率值均大于0.9，健康福利产出和医疗服务有效获得性方面表现均相对较好的有：北京、福建、广东、海南、河北、江苏、山东、上海、天津、浙江、甘肃、广西、云南、安徽、河南、江西、山西；位于区域b的省份为黑龙江、吉林，体现为健康福利产出较高（≥0.9），而医疗服务有效获得性方面表现较差（<0. 9）；位于区域c的省份

为贵州，体现为健康福利产出较差(< 0.9)，而医疗服务有效获得性表现相对较好(≥0.9)；考察样本中的其余省份位于区域d，对应的健康福利和医疗服务有效获得性方面表现均较差，效率均不足0.9。各省份应结合上述所处区域对自身的差异化表现做好定位，同时积极向效率表现高的区域进行政策借鉴，以促进我国卫生部门整体产出效率的提升。

四、省际卫生部门的同伴效率评价与路径优化

（一）同伴效率评价与Maverick指数

如前所述，DEA框架下的效率得分更倾向于是一种自身评价。尽管这一效率值可以有效评价考察系统的投入-产出表现，但并不利于各决策个体间的借鉴单元选择。为了有效地指导表现效率差的地区选择合适的、和自身效率权重设置相似的高效率地区进行目标借鉴，表6中给出了各省份的同伴评价效率和Maverick指数（简称M指数）。

表6 各省份在自身评价及同伴评价效率表现

地区	省份	综合效率	“同伴”效率	M指数	地区	省份	综合效率	“同伴”效率	M指数
西部	陕西	0.808	0.807	0.001	中部	黑龙江	0.982	0.735	0.337
西部	宁夏	0.832	0.829	0.004	西部	甘肃	0.981	0.725	0.352
西部	重庆	0.827	0.787	0.051	东部	上海	1.000	0.727	0.375
西部	云南	0.931	0.823	0.131	东部	辽宁	0.849	0.608	0.397
西部	青海	0.780	0.676	0.153	东部	广东	1.000	0.714	0.4
西部	内蒙古	0.824	0.694	0.188	中部	江西	1.000	0.714	0.402
中部	湖北	0.898	0.755	0.190	东部	福建	1.000	0.701	0.427
西部	广西	1.000	0.81	0.235	西部	贵州	0.951	0.665	0.43
东部	山东	0.968	0.779	0.242	中部	河南	1.000	0.645	0.55
西部	四川	0.952	0.765	0.245	东部	江苏	1.000	0.642	0.557
中部	吉林	0.961	0.763	0.259	东部	河北	1.000	0.621	0.611
中部	山西	0.959	0.754	0.271	东部	浙江	1.000	0.604	0.654
西部	新疆	0.807	0.632	0.277	东部	天津	1.000	0.597	0.676
东部	海南	0.99	0.76	0.303	东部	北京	1.000	0.55	0.817
中部	湖南	0.886	0.666	0.33	中部	安徽	1.000	0.503	0.987

Maverick指数反映了各决策单元间同伴评价与自我评价的差异化程度。在地区模仿和参照对象选择时，需要对这一差异化予以关注，但是过高的M指数意味着这些地区的自身评价机制与其他地区有很大不同，并不易被其他地区模仿，也并不适合作为其余地区的目标参考和借鉴单元。经验分析中，建议M指数小于0.25的省份作为其余地区的目标参照备选省份。通过对这类区域进行对比、借鉴学习，如整体管理体系的技术优化、卫生投入资源配置的改革等，表现较差的非有效DMU更容易进行经验模仿，在此基础上的效率表现也可以得到更为有效的提升。

（二）聚类分析与效率提升路径

在结合同伴效率进行参照点选择的过程中，考虑到相近投入结构和投入规模的省份更具可比性和参考性，我们首先结合聚类分析将具有相似要素投入的省份进行归类。在此基础上，结合参照单元选择分类别、分步骤探寻各省份卫生部门的效率提升路径。

图1给出了原始投入指标下了各省份的层次聚类图。可以看到共聚成3个大类。其中第1类省份包括北京、上海、天津、浙江，这四个省份间的要素距离间隔较短，从特点上来看，主要表现为收入水平处于第一

档位，人均卫生投入和各项资源优势均较高；第2类省份为江西、湖南、河北、广西、云南、甘肃、安徽、山西、河南、贵州；其余省份划归为第3类。相比于第1类省份，第3类和第2类省份下的卫生医疗资源投入依次递减。由于相同聚类下的地区有更相近的医疗投入结构和规模，更具有可比性和参照性，我们建议首先应在相同类别地区下进行经验比对和借鉴。如类别3下的重庆地区，可以结合M指数选择该类别下的高表现地区（如山东）进行目标参照；类别2下的湖南地区，可以在该类别下选择高表现地区（如云南和广西）进行目标参照。在同一类别下的经验借鉴得以有效完成后，各省份可以将目标设置点再转换至其余类别下M指数较小的更高效率表现地区寻求经验启示。另外，对于各类别中效率值位于前沿面的地区，尽管效率表现均达到相对最优，仍然可以通过相互学习、经验互补推动自身卫生产出的进一步提升。

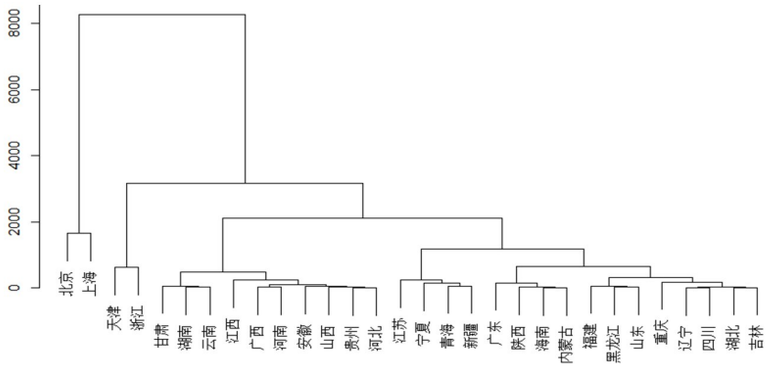

图1　要素投入的层次聚类图

在具体借鉴内容和政策执行的关注点上，前文二维视角下的效率探讨细化展示了各省份居民在“健康福利”和“医疗服务有效获得性”上的不同表现，相应省份应结合具体的薄弱点进行针对性政策关注。如“医疗服务有效获得性”导向下效率较低的省份应多关注医疗服务的数量、质量提升及对居民的医疗保障度；“健康福利”导向下表现较差的省份则应多关注地区卫生环境的营造、健康生活模式的倡导以及地区医疗技术水平的有效提升。最后，需要明确各省份效率表现的最终差异可以归结为要素投入的执行效率、结构差异和规模差异三个方面。这其中，前两者是产能提升的关键，亦是进一步投入规模调整的基础。因此，各省份卫生部门在相应聚类类别下进行经验借鉴和参考时，政策执行的首要落脚点是“如何效仿目标地区的要素管理和执行效率”以及“要素投入结构的有效安排”，其次才是规模化调整。结合前述思路，在聚类分析和同伴效率评价的基础上，本文对各省份卫生部门的效率优化策略概括如表7。

表7　效率提升路径中的参照单元选择和执行要点

	目标参照对象选择	政策借鉴和实施要点
步骤1	基于聚类所在区域寻找参照对象	首先进行要素管理效率优化；其次关注要素结构调整；最后关注规模优化
步骤2	选择不同类间M指数较小的高效率省份进行参照借鉴	

五、结论

评价卫生部门的效率表现不仅仅要从其带来的健康福利入手，还应关注在这一过程中民众医疗服务的有效获得性。特别是后者，诸如“医疗资源拥挤”“就医体验差”是近些年部分地区持续存在的问题。基于此，本文综合居民“健康福利”和“医疗服务有效获得性”导向角度对我国省际卫生部门的效率进行测度和考察。结果表明，我国东、中、西部地区卫生部门的综合效率值依次递减，体现出较明显的分化，相对而言，西部地区的部门效率缺失主要在于投入结构及技术管理层面，而东中部地区的效率缺失主要在于投入规模的不足。另外，单一维度导向下的效率测度显示，各省份在“医疗服务有效获得性”导向下的效率值相近，但波

动性更大,医疗服务有效获得性在各省份间的不平衡性更为突出。

除了计算各省份卫生部门的DEA评价效率值外,本文还对各省份的同伴评价效率和Maverick指数进行了测度。分析结果显示:不同省份卫生部门的自身评价机制和同伴评价机制存在差异性,且部分地区的差距表现较大。非前沿面上的省份应选取投入结构相似的、Maverick指数较小的高效率省份作为目标参照和经验借鉴单元,同时结合"健康福利""医疗服务有效获得性"导向下的差异化表现对自身进行定位,完善相应卫生部门的运行和管理机制,推动进一步的产出效率提升。

最后要补充说明的是,DEA效率值体现的是考查单元集内的一个相对指标,各评价单元的取值高低也是相对的。在当前背景下,即便是处于前沿面上的省份也面临着一定的表现缺失,如医疗资源和医保基金浪费、过度诊疗以及新冠疫情凸显的卫生防疫短板。这要求我国卫生部门在进行整体规划和部署中应切实关注各地区卫生投入结构的合理性,完善公共卫生和疾病预防控制体系。通过医疗体制的进一步深化改革,对医疗服务中的扭曲行为进行有效规范和约束,统筹推进公共卫生水平和整体医疗服务的质量提升。

注　释:

① 新冠疫情的早期防控和表现在一定程度上暴露了我国医疗服务有效获得性不充足、不充分的问题。

② 式(3)的规划思路意味着在最大化个体p自身评价效率的同时,最小化其对同伴的交叉效率。

参考文献:

[1] Retzlaff-Roberts D, Chang C F, Rubin R M. Technical Efficiency in the Use of Health Care Resources: A Comparison of OECD Countries[J]. Health Policy, 2004, 69(1):55-72.

[2] 张宁,胡鞍钢,郑京海. 应用DEA方法评测中国各地区健康生产效率[J].经济研究,2006,(7):92-104.

[3] 罗良清,胡美玲. 中国各地区医疗卫生服务的生产效率分析[J].统计与信息论坛, 2008,(2):48-52.

[4] 刘海英,张纯洪. 中国城乡地区医疗卫生系统服务效率的对比研究[J].中国软科学,2011,(10): 102-113.

[5] 韩雪梅. 基于DEA的我国西部地区卫生资源配置的效率评价[J].兰州学刊,2014,(6):150-156.

[6] 胡玉杰. 地方医疗卫生公共服务供给效率的区域差异性[J].系统工程, 2018,(5):150-158.

[7] 姚中杰,尹建中,徐忠欣. 我国看病难、看病贵的形成机理解析[J].山东社会科学,2011,(9): 136-139.

[8] Lu W M, Lo S F. A Closer Look at the Economic Environmental Disparities for Regional Development in China[J]. European Journal of Operational Research, 2007,(183): 882-894.

[9] 孙钰,王坤岩,姚晓东. 基于DEA交叉效率模型的城市公共基础设施经济效益评价[J].中国软科学, 2015,(1):172-183.

[10] Charnes A, Cooper W W. Programming with Linear Fractional Functionals[J]. Naval Research Logistics Quarterly, 1962, (9):181-186.

[11] 魏权龄. 评价相对有效性的数据包络分析模型——DEA和网络DEA[M].北京:中国人民大学出版社,2012.

[12] Seiford L M, Zhu J. Modeling Undesirable Factors in Efficiency Evaluation [J]. European Journal of Operational Research, 2002, 142 (1):16-20.

[13] Sexton T R, Silkman R H, Hogan A J. Data Envelopment Analysis: Critique and Extensions[J]. New Directions for Program Evaluation, 1986,(32):73-105.

[14] Doyle J, Green R H. Efficiency and Cross Efficiency in DEA: Derivations, Meanings and Uses[J]. Journal of the Operational Research Society,1994,(45):567-578.

[15] Flokou A, Kontodim opoulos N, Niakas D. Employing Post-DEA Cross-Evaluation and Cluster Analysis in a Sample of Greek NHS Hospitals[J]. Journal of Medical Systems,2011,(35):1001-1014.

[16] MacStravic R S.床位使用率的标准[J]. 国外医学卫生经济分册,1982,(9):39-41.

(责任编辑:卢　君)