

考虑能源投入的安徽省工业企业绩效研究

——基于企业异质性视角分析^{*1}

张琳玲 龙如银 陈红

(中国矿业大学管理学院, 江苏徐州 221116)

【摘要】:全球气候变化问题促使各国政府纷纷制定政策限制企业碳排放, 能源因素成为衡量企业绩效的一个重要指标。文章以安徽省 11909 个微观工业企业为研究对象, 使用超效率 DEA 模型测算了各企业考虑能源投入的企业绩效值, 并分析企业异质性对考虑能源投入的企业绩效的影响, 研究表明: 安徽省工业企业考虑能源投入的绩效值偏低, 且受企业异质性显著影响, 企业异质性对处于不同绩效水平企业的影响程度不一致。规模方面, 规模对绩效值的影响显著, 但不存在严格的正相关关系; 控股类型方面, 国有企业对绩效值影响显著, 外资控股企业影响不显著; 行业类别方面, 采矿业显著影响企业绩效, 其他行业类型没有显著影响。

【关键词】:能源投入; 企业绩效; 企业异质性; 超效率 DEA

【中图分类号】:F127; F272. 5 **【文献标识码】:**A **【文章编号】:**1007-5097(2018)04-0011-08

一、引言

气候变化已成为全球关注的热点, 气候变暖的严峻形势促使各国政府制定不同碳排放政策, 以降低本国温室气体排放。目前国际社会广泛采用碳配额和碳交易机制应对国际全球气候变化问题, 并在全球范围内取得显著的节能减排成效。企业作为社会经济发展的重要参与者和主要推动者, 在全球节能减排活动中发挥着举足轻重的作用。特别是工业企业, 在德国工业 4. 0、美国制造业回归以及“中国制造 2025”等背景下, 国家把提升工业能力上升到战略性地位, 作为中国经济脊梁的工业企业可持续发展问题再次回到大众视线。2015 年, 中国工业企业增加值达到 235183. 5 亿元, 占全国 1/3 以上, 是推动我国经济发展的重要力量。同时, 工业企业能源消费占全国 2/3 以上, 存在一定“脱钩”现象, 工业节能减排工作任重道远。面对全球变暖以及能源供给紧张的宏观环境问题, 企业发展需要综合考虑经济效益和能源效益, 在原有基础上加大集群创新, 增强市场竞争力, 保证在提升经济效益过程中, 一方面能提高能源使用效率, 另一方面减少企业对环境的破坏, 在宏观环境变化中协调好环境、能源和企业三者的关系, 坚持绿色发展理念。因此, 研究工业企业经济发展质量问题需要综合考虑能源投入, 如何在既定的能源供给条件下, 促进经济效益的提升, 是目前企业自身也是政府迫切需要解决的问题。

目前关于企业效益的研究, 主要集中在对企业效率的分析, 一般认为效率越高, 在市场上的相对效益越好。企业效率研究的是投入产出的相对有效性, 用以衡量企业在一定投入约束下, 其实际产出与最优产出之间的差距, 或者, 在同等产出条件下, 实际投入与最优投入之间的距离, 距离小意味着效率值高^[1]。目前国内外关于企业效率的研究成果已经很丰富, 包括对国家层

¹投稿日期: 2017-07-10

基金项目:国家自然科学基金项目(71473247); 中国矿业大学优秀创新团队(卓越团队)项目(2015ZY003)

作者简介:张琳玲(1988-), 女, 安徽黄山人, 博士研究生, 研究方向: 能源经济; 龙如银(1966-), 男, 安徽淮南人, 教授, 博士生导师, 通讯作者, 研究方向: 能源经济; 陈红(1969-), 女, 安徽淮南人, 教授, 博士生导师, 研究方向: 企业管理。

面、产业层面以及少量微观企业层面效率值的测算、比较以及影响因素分析。王卓(2007)^[2]研究发现,我国工业企业效率整体偏低,利用 DEA 方法分析全国 39 个行业效率值,仅有 4 个行业值处于有效水平。He & Chen(2006)^[3]也发现显著的低效率现象普遍存在于中国产业及企业中。Li & Xu(2004)^[4]认为企业的所有权问题是影响效率高低的关键因素,只有企业私有化才能导致资本配置和劳动分配的优化,并带来生产效率的提高。Ayyaagari 等(2010)^[5]从金融角度分析企业效率的影响因素,他们认为即使中国金融体系不完善,但来源于正规金融机构的债务约束仍能显著地提高企业生产率。曲直(2014)^[6]采用随机前沿方法就中国国有企业效率进行测算,发现虽然效率在提高,但是增速缓慢,深化改革以及技术创新是有效手段。现有的企业效率研究主要集中在如何提升企业的生产能力,包括对生产效率和技术效率的分析,但是并没有考虑企业除了生产之外的其他实际运营能力,同时也没有突出能源作为一个限制性因素对企业效益的影响。

企业异质性是指企业在规模大小、行业类别、企业年龄、控股类型和组织方式等方面存在的差异,已有学者研究发现企业异质性是影响企业发展的重要因素。孙晓华等(2014)^[7]研究发现企业规模与生产率之间存在倒 U 关系,但通常企业扩大规模有助于生产率的提高。李洪亚(2016)^[8]分析企业异质性与企业成长之间的关系,发现企业规模与企业发展之间并不遵循 Gibrat 法则,同时,不同行业类别企业受企业年龄、地区差异、产权类型等异质性的影响存在差异。另外,国有企业是学者们的重点研究对象,相对于非国有企业,国有企业在经营中受到各种政策优待,这是中国微观企业运营的典型特征之一,缓解国有企业效率低下现象进行产权改制势在必行(张天华等,2016)^[9]。

较高的企业效率是保障企业获得经济效益的坚实基础,但是企业的经济效益主要体现在企业的盈利能力、偿债能力以及后续发展能力等方面,因此从企业绩效角度进行分析更能反映企业的实际运营情况。企业经营绩效是衡量企业运营水平的重要指标,随着企业技术不断进步、资源配置不断优化以及经济全球化带来的企业竞争日益激烈,如何对企业运行状况进行有效评价,进而更好地指导企业的经营实践,有重要的实践指导意义。同时,随着碳配额和碳交易机制的推行,衡量企业效益除了考虑经济效益外,有必要将能源因素考虑在内,做到企业经济效益和能源效益协调发展是企业综合实力的最终体现。因此本文研究考虑能源投入的企业绩效,将企业的经济效益和能源效益综合考虑在内,计算得到的绩效值反映出能源约束条件下的企业经营现状,符合经济社会发展需要,体现了评价的合理性和科学性。另外,关于企业异质性对企业发展影响的研究,目前已有文献仅分析某个单一特征对企业效益的影响,没有将多方面异质性进行综合考虑,对考虑能源投入的企业绩效值的分析还是空白,本文将综合考虑多方面企业异质性对考虑能源投入的企业绩效的影响。同时,当企业绩效值处于不同水平时,异质性对企业绩效产生的影响很可能存在差异,分类别讨论企业异质性对企业绩效的影响很有必要。最后,文章还将分类别研究企业异质性产生的作用。特别要说明的是,本文通过对 19000 个工业企业进行调研,获取相关数据,在充足的样本基础上从微观层面进行分析更具有说服力。

本文的结构安排如下:第二部分是测算考虑能源投入的企业绩效值,本文将采用数据包络分析方法(DEA),对反映企业绩效的一些财务数据包括成本、收入、利润以及能源消耗数据进行综合计算;第三部分分类别分析企业异质性对企业绩效的影响,企业异质性包括企业所属行业、规模、控股类型;最后一部分是结论与政策建议。

二、基于 Super-DEA 模型的企业绩效测算

(一) Super-DEA 模型介绍

通常有两种测算效率的方法,即参数方法和非参数方法,划分标准是生产前沿函数的具体形式是否已知,参数方法以随机前沿分析(Stochastic Frontier Analysis, SFA)为代表,非参数方法以数据包络分析(Data Envelope Analysis, DEA)为代表。SFA 方法需要事先已知生产前沿函数分布的具体形式,而且只能处理单一产出的情形,而 DEA 方法测算效率值无需已知函数分布的具体情况,同时能分析多投入产出情况。因此,本文将利用超效率 DEA 方法计算企业绩效值。

根据前文介绍,考虑能源投入的企业绩效核心思想是能源因素限制下的企业经济绩效值核算,期望以更少的经济和能源成

本投入收获最大的经济产出。Andersen&Petersen(1993)^[7]将传统 DEA 模型进行改进,提出了超效率 DEA 模型(SE-DEA),利用该模型评价时把被评价单元与其他所有的评价单元的线性组合进行比较,在没有改变其他决策单元的相对有效性的同时又能使效率值超过 1,不再局限于 0~1 之间,进而可以对各决策单元有效性进行比较和排序,克服了传统 DEA 模型只能区分有效和无效决策单元、无法进行比较和排序的缺点。考虑到本文是测算能源限制下的企业绩效,由于能源资源的有限性,希望企业在保证一定产出情况下,能源投入越少越好,因此本文选择基于投入的 SE-DEA 模型。

假设对 n 个决策单元(DUM)进行评价,每个单元均有投入产出向量,对应的元素表示为 $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T, Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{qj})^T$, 将基于投入的 SE-DEA 模型写成如下规划形式:

$$\begin{aligned} \min & \theta; \\ \text{s.t.} & \sum_{j=1, j \neq k}^n X_j \lambda_j \leq \theta X_k, \\ & \sum_{j=1, j \neq k}^n Y_j \lambda_j \geq Y_k, \\ & \lambda_j \geq 0; j = 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (1)$$

其中, θ 为需要计算的考虑能源投入的企业绩效值; λ_j 为规划系数值。当测算第 k 个决策单元绩效值时,使 k 个决策单元的投入和产出被其他所有决策单元投入和产出的线性组合替代,并将第 k 个决策单元排除在外,故绩效值大小由超平面上的决策单元所决定。

(二) 样本及数据说明

安徽省位于我国中部地区,随着中部崛起战略的贯彻落实,安徽省成为重点建设区域,同时安徽作为连接东西部的纽带,其社会经济发展对促进全国可持续发展能力提升、和谐社会建设目标达成有重要推进作用。根据中部崛起计划,到 2015 年,中部地区实现经济发展水平明显提升,因此本文选取安徽省为代表,对该省工业企业进行调研,研究目前安徽省工业企业运营现状。

考虑能源投入的企业绩效综合反映出企业的经济效益和能源效益,因此财务数据和能源数据更能体现企业绩效的本质,本文数据来源于对安徽省 19000 个工业企业的调研数据,剔除部分含有缺失数据的样本,用于本文中的样本数量为 11909,从这些样本 2014 年的财务数据以及能源消费数据中选取企业绩效测算所需的投入产出数据。文章选取的投入指标为流动资产、管理费用、企业销售费用、综合能源消费量;产出指标为营业收入、工业总产值、利润总额。

在投入指标中,销售费用和管理费用高低直接关系到企业利润的多少,是体现企业内部管理有效性的重要指标;流动资产是企业短期内实现资金变现的能力体现,一定程度上反映了企业的偿债能力,同时也是企业获得经济效益的基本资金保障;综合能源消费量具体指的是工业企业在生产活动过程中各种能源实际消费的总净值,该指标剔除了加工转化产出以及回收利用部分,反映了企业能源消费情况,同时也包含了循环利用的含义,揭示了企业可持续发展能力。从产出指标来看,营业收入是企业盈利的基本保障,体现了企业基本的运营能力;利润总额是企业经营成果的最终呈现,是衡量企业经营效益的主要指标;工业总产值揭示了一定时期内企业的生产规模和水平,是评价企业生产能力的基础指标。因此,本文测算得到的企业绩效值不仅反映企业经济效益,同时考虑了能源效益,符合当前坚持可持续发展的主题。

由于本文采用调研数据,样本总量大,企业类型多,指标值在量纲上存在差异,因此本文首先对数据进行了 0~1 标准化处

理。同时，由于文章篇幅限制，所有企业的绩效值无法全部呈现，本文根据国民经济行业分类，把 11909 个企业分成了 41 类，分析行业绩效特征。企业行业的具体分布情况见表 1 所列。

表 1 考虑能源投入的分行业企业绩效值

一级分类	二级分类	数量	行业绩效值
采矿业	煤炭开采和洗选业	24	0.592 4
	黑色金属矿采选业	83	0.599 9
	常用有色金属矿采选	44	0.531 7
	贵金属矿采选	6	0.6491
	稀有稀土金属矿采选	2	0.661 4
	非金属矿采选业	168	0.644 7
	开采辅助活动	3	0.889 5
制造业	农副食品加工业	947	0.7221
	食品制造业	267	0.652 5
	酒、饮料和精制茶制造业	224	0.594 6
	烟草制品业	6	0.489 3
	纺织业	477	0.760 6
	纺织服装、服饰业	692	0.791 6
	皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	187	0.784 8
	木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	456	0.763 0
	家具制造业	179	0.688 0
	造纸和纸制品业	154	0.720 4
	印刷和记录媒介复制业	210	0.7121
	文教、工美、体育和娱乐用品制造业	244	0.737 8
	石油加工、炼焦和核燃料加工业	19	0.728 9
	化学原料和化学制品制造业	652	0.651 8
	医药制造业	253	0.603 1

制造业	化学纤维制造业	23	0.556 7
	橡胶和塑料制品业	733	0.724 6
	非金属矿物制品业	1303	0.682 2
	黑色金属冶炼和压延加工业	346	0.753 6
	有色金属冶炼和压延加工业	142	0.756 1
	金属制品业	596	0.722 6
	通用设备制造业	728	0.698 9
	专用设备制造业	606	0.684 8
	汽车制造业	580	0.708 9
	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	113	0.739 2
	电气机械和器材制造业	873	0.643 5
	计算机、通信和其他电子设备制造业	273	0.664 1
	仪器仪表制造业	93	0.688 5
	其他制造业	62	0.766 0
	废弃资源综合利用业	74	0.806 8
	金属制品、机械和设备修理业	6	0.633 8
电力、热力、燃气及水生产和供应业	电力、热力生产和供应业	16	0.746 8
	燃气生产和供应业	25	0.6106
	水的生产和供应业	20	0.584 6

(三) 考虑能源投入的企业绩效值测算

本文利用 SE-DEA 模型, 根据安徽省 11909 个工业企业的调研数据, 测算出考虑能源投入的企业绩效值。根据绩效值大小将企业的有效性分为四个层次^[10]: ①绩效值小于 0.5, 严重 DEA 无效; ②绩效值介于 0.5 与 0.8 之间, 中度 DEA 无效; ③绩效值介于 0.8 与 1 之间, 轻度 DEA 无效; ④绩效值大于等于 1, DEA 有效。从测算结果来看, 11909 个被调查企业中, 只有 1% 的企业处于生产前沿面上, 处于 DEA 有效, 21% 企业绩效值在 0.5 以下, 属于严重 DEA 无效, 剩下 35% 和 43% 分别为中度 DEA 无效和轻度 DEA 无效。可以看出, 安徽省工业企业绩效有 56% 以上处于严重或者中度无效状态, 整体绩效偏低的现状不容忽视(图 1)。由于此处测算的是考虑能源投入的企业绩效, 综合反映了企业的经济效益和能源效益, 绩效值偏低要求企业进一步提高自身的运营能力以及能源使用效率。

从具体绩效值来分析，安徽省工业企业绩效值的平均值为 0.6864，距离生产前沿面还有一定距离，需要进一步提高。绩效值偏低，表示企业盈利能力不足，一定的经济收益需要较多的资源投入，安徽省工业企业整体运营现状不容乐观；另外，较低的绩效值反映出低水平的能源效率，企业提高能源使用效率，降低能源强度势在必行。

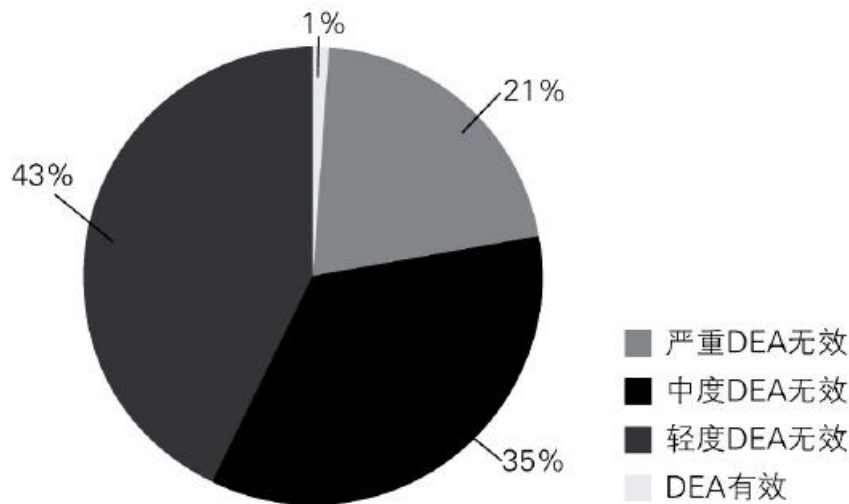


图 1 企业绩效有效性分布图

根据测算所得的企业效率值计算了每个行业的平均水平，具体行业的企业绩效值见表 1 所列。从绩效值分布结果来看，绩效值的分布区间为 0.4~0.9，其中烟草制品业企业的绩效值最低为 0.4893，其他行业均高于 0.5，开采辅助活动绩效值最高为 0.8895，行业间绩效值的标准差为 0.0805，说明不同行业的绩效值呈现差异分布。行业特征是企业存在的外部环境，不同的行业背景存在不同的发展潜力、政策导向、技术要求、资源配置、运营模式等，显著影响企业绩效值分布。根据本文测算结果，绩效值最高的三个行业分别是开采辅助、废弃资源综合利用业以及纺织服装、服饰业；绩效最差的三个行业分别是烟草制品业、常用有色金属矿采选业和化学纤维制造业。

上述结果显示安徽省工业企业整体运营水平不高，缺乏可持续发展能力。处于完全有效状态的企业仅占 1%，绝大部分企业无法对资源进行合理配置，缺乏高水平的管理经验，不同行业间差异显著。提高企业绩效的关键是优化资源配置，提高能源使用效率，不能盲目加大资源投入，过多的资源投入很可能造成“低效”现象的存在，并不能显著提升企业的生产能力，应该在提高资源利用效率的基础上控制资源投入规模。这里的资源包括资本、能源等有形资源和管理、技术等无形资源，企业需要合理配置这些资源，提高企业绩效。同时，随着宏观环境的日益变化，“高耗能、高污染”的企业已不再适应当前的发展形势，能源因素作为一种有形资源投入成为企业发展的约束条件，一方面要提高能源使用效率，降低单位产出的能源消耗，另一方面发展替代能源，减少传统化石能源使用量，使得在满足企业生产的同时减少环境成本，在保证经济效益的同时兼顾环境效益，企业的可持续发展能力得到进一步提升。

三、企业异质性对企业绩效影响分析

（一）企业异质性介绍

企业规模、控股类型、所处行业等属性决定了企业发展的外部环境，对企业的运营发展以及资源配置起到关键作用。

企业规模是对企业生产经营范围的界定，实践证明，企业存在一定规模效应，即专业化分工加速了某项特定职能的熟练程度，提高个体生产效率，促进技术进步，降低生产成本。相比小企业，大型企业更容易产生规模效益，形成更专业化分工，有效提高企业经营管理有效性；同时，随着企业规模增大，资源投入越充足，引进先进技术设备以及抵御市场风险的能力越强，而且能够加大人员职业培训投入，显著提升企业绩效。但是，企业规模大也可能产生绩效低下的劣势，如规模大导致管理层级增加，组织结构臃肿，内部协调成本上升等情况，在一些国家或者行业中就存在部分大企业绩效低下的情形。

控股类型反映了企业所有权特征，包括国有控股、集体控股、私人控股、港澳台商控股以及外商控股等其他控股类型。控股属性是企业治理结构的基础和关键，对企业运营管理有效性起决定性作用，最终对企业资源配置、企业经济绩效及企业发展产生重要影响。比如，Hanouseket. al (2007)^[11]实证分析了不同控股类型和股权集中程度对企业绩效的影响，发现外资控股对公司绩效有明显的促进作用，但也有少数研究发现外资股东的存在阻碍了公司绩效提升(Grosfeld, 2009)^[12]。

行业类别是研究企业绩效过程中不容忽视的因素，行业特征(诸如垄断地位、集中率、平均收入水平、技术密集程度、能源密集程度、资金密集程度等)会对企业绩效产生重要影响，企业在某一特定方面表现出的战略差异取决于行业特征。我国产业政策是具有典型的政府主导特征，对微观企业的影响是广泛、细致和直接的。自 20 世纪 80 年代以来，行业发展不均衡成为中国经济发展的一个显著特征。由于政府分别或者轮流地推动着不同行业的改革，并给予不同程度的优惠保护政策，差异化的产业政策加剧了行业的非均衡发展(蓝海林, 2014)^[13]，也导致不同行业的竞争特征以及绩效水平存在一定程度的差异，呈现出行业异质性特征，企业要提高绩效水平，就需要根据行业特征采取适当的发展战略。从上文也可以看出，考虑能源的企业绩效值在行业间存在显著差异。

下面以 11909 个调研样本作为研究对象，分析企业异质性对考虑能源投入的企业绩效的影响，其中规模根据国家工业企业规模划分标准包含大、中、小、微四类；控股类型包括国有控股、集体控股、私人控股、港澳台商控股、外商控股及其他类型；行业按照国民经济行业分类，分为采矿业、制造业和电力、热力、燃气及水生产和供应业三个大类。从上文企业绩效值的分析结果可知，安徽省工业企业效率值整体偏低且行业间差异比较大，上文已将企业划分为 DEA 有效、轻度 DEA 无效、中度 DEA 无效和严重 DEA 无效四个层次，企业层次不同对企业异质性的敏感程度很可能存在差异，因此本文将分类讨论企业规模、控股类型和行业类别对考虑能源因素的企业绩效的影响。

(二)模型计算结果

由于企业规模、控股类型以及行业类别均为离散型变量，本文将这些变量均作为虚拟变量，利用回归模型具体分析其对企业绩效的影响。具体变量说明见表 2 所列。

表 2 变量说明

变量类型	变量名称		变量符号
因变量		考虑能源投入的企业绩效值	Y
自变量	规模	大	X_1
		中	X_2
		小	X_3
		微	X_4

	控股情况	国有控股	X_5
		集体控股	X_6
		私人控股	X_7
		港澳台商控股	X_8
		外商控股	X_9
		其他	X_{10}
	行业	采矿业	X_{11}
		制造业	X_{12}
		电力、热力、燃气及水生产和供应业	X_{13}

考虑企业间绩效值差异较大，上文已经将 11909 个企业根据绩效值分成了四个层次，下文将分别对每一层次企业进行回归分析，具体结果见表 3 所列。

表 3 企业异质性对考虑能源因素的绩效值影响程度

因素		重度无效		中度无效		轻度无效		有效		总样本	
	变量	系数值	P 值	系数值	P 值	系数值	P 值	系数值	P 值	系数值	P 值
规模	X_1	0.071	0.000	0.607	0.000	0.832	0.000	1.544	0.000	0.261	0.000
	X_2	0.009	0.000	0.042	0.022	0.048	0.043	1.278	0.000	0.215	0.000
	X_3	0.089	0.000	0.062	0.001	0.070	0.011	1.383	0.000	0.471	0.000
	X_4	0.005	0.000	0.071	0.001	0.089	0.001	1.204	0.060	0.590	0.000
控 股 类 型	X_5	0.257	0.000	0.638	0.000	0.897	0.000	1.345	0.000	0.495	0.000
	X_6	0.041	0.043	0.035	0.022	0.002	0.800	1.946	0.002	0.178	0.000
	X_7	0.083	0.000	0.030	0.000	0.006	0.400	1.345	0.000	0.221	0.000

	X ₈	0.004	0.799	0.002	0.898	0.002	0.843	1.358	0.002	0.078	0.001
	X ₉	0.002	0.894	0.030	0.027	0.004	0.667	3.028	0.000	0.074	0.000
	X ₁₀	0.052	0.000	0.023	0.050	0.011	0.172	1.440	0.000	0.169	0.000
行业	X ₁₁	0.070	0.000	0.641	0.000	0.898	0.000	1.375	0.000	0.617	0.000
	X ₁₂	0.020	0.113	0.668	0.000	0.004	0.455	1.395	0.000	0.088	0.000
	X ₁₃	0.329	0.000	0.653	0.000	0.006	0.687	1.129	0.003	0.021	0.540

注：数据加粗部分为未通过 5%显著性水平检验指标。

规模类型显著影响企业绩效，表 3 显示，除了个别指标通过 10%显著性水平检验外，其余均在 5%显著性水平下有影响，即不同规模水平均能对考虑能源投入的企业绩效产生显著影响，这也验证并不是企业越大绩效值越高，小企业同样有其自身发展优势；从系数值大小来看，绩效值不同企业对相同规模水平的敏感度不一样，企业绩效水平越高，规模对其产生的作用程度越大，相对而言，企业规模虽然对低绩效企业也产生影响，但是效果有限，对于高绩效企业，改变规模是提升企业绩效的有效手段。

控股属性是企业治理结构的基础和关键，企业绩效水平不同，控股属性产生的作用存在差异。结果显示，所研究的六种控股类型除了对完全有效企业都产生显著性作用外，对剩下三类企业分别存在不产生显著作用的控股类型，特别是对于轻度绩效无效类型企业，只有国有控股能产生显著作用，其他类型控股均不产生影响，中度无效类型企业对港澳台商控股不敏感，重度无效类型企业对港澳台商和外资控股均没有显著变化。

三类行业对不同绩效水平企业造成的影响存在差异，中度无效和完全有效企业绩效值对行业很敏感，但是对重度无效和轻度无效企业来说，制造业对绩效值没有产生显著作用，另外，电力、热力、燃气及水生产和供应业对轻度无效企业绩效值没有明显影响，该行业对整体平均水平也没有产生显著作用。

(三) 分析与讨论

规模、控股类型和行业类别都在一定程度上对考虑能源投入的企业绩效产生影响，若不区分企业绩效值水平，从调研企业总体情况分析，除了电力、热力、燃气及水生产和供应业对绩效值没有显著作用外，其他异质性变量都有显著影响，即从总体上看，规模、控股类型和行业类别显著影响考虑能源投入的企业绩效，企业异质性是影响企业经济效益和能源效益的根本因素。但企业绩效水平不同，反映企业发展所处阶段不同，经营目标和发展重点存在差异，企业异质性对处于四类不同绩效水平企业的影响程度不一致。企业异质性和各层次考虑能源投入的企业绩效值的影响程度存在差异(图 2)。对于完全有效类型企业，规模、控股类型以及行业都显著影响企业绩效；对轻度无效类型企业，规模是一个显著影响因素，但是绩效值对控股类型和行业的敏感程度不高，国有控股之外的其他控股类型无显著影响，行业分类中只有采矿业会显著影响绩效值；对于中度无效企业来说，规模、控股类型和行业对其绩效值的影响比较明显，除了港澳台商这种控股类型没有显著作用外，其他变量都会影响绩效值的变化；重度无效企业绩效值比较低，受规模的影响比较显著，对于控股类型中的港澳台商控股和外商控股这两种类型没有显著反应，行业类别中采矿业和电力、热力、燃气及水生产和供应业对企业绩效值的变化起到显著作用。

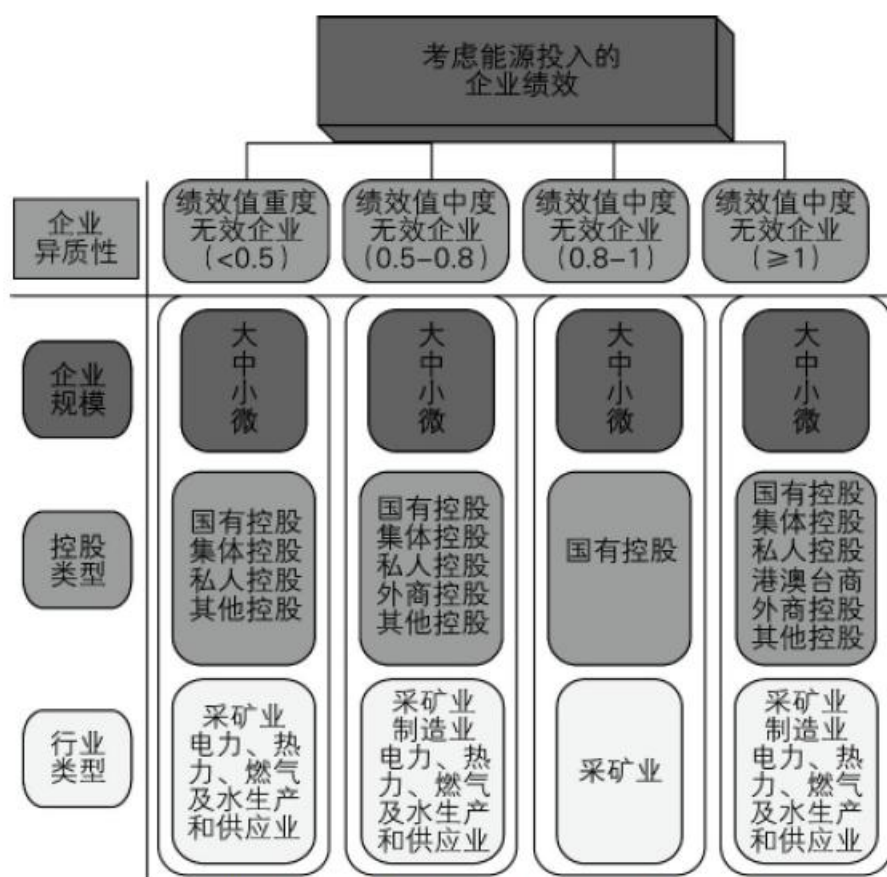


图2 企业异质性对考虑能源投入的企业绩效影响

规模方面，规模对绩效值的影响显著，但不存在严格的正相关关系。企业规模不断壮大是产业发展的一种规律，也是市场化竞争的一种必然趋势，它反映了资源投入以及产品产出在企业内的集中程度。从图2可以看出，规模对所有企业均产生显著作用，它是影响企业绩效的重要因素。特别是在气候问题成为全球性问题、能源消费成为限制性因素、衡量企业绩效需要考虑能源因素时，规模效应对新时代下的企业绩效产生的作用是否是规模与绩效成正比？企业规模不断扩大，深化了企业专业化分工的程度，提高了企业抵御市场风险的能力，加快了企业技术创新的步伐，但企业规模对企业经济效益的影响复杂且为非线性的，产生的规模效应不可能持续增加，同时规模的扩大使得企业管理体系变得更加复杂，由于上传下达的时间差，使得大企业在解决问题的灵活性和时效性上不如小企业。随着企业规模不断扩大，企业内部组织结构也越复杂，信息非对称化程度不断提高，促使经营成本大幅提升，经营效率显著下降，最终导致企业由于“大企业病”而降低企业绩效，出现规模小的企业反而绩效高。同时，能源消费与企业规模高度相关，大规模企业资金充足、能源供给充沛，但是资源浪费、责任主体不明确等低效现状无处不在；企业规模小，紧缺的资源条件下技术投入有限，很难形成高效的能源使用技术。造成企业规模与绩效不存在显著正相关关系的原因有很多，包括企业自身内部原因，也有市场机制不完善原因，还可能有制度等方面的原因。

控股类型方面，国有企业对绩效值影响显著，外资控股企业没有显著影响。控股类型是影响企业治理的基础和关键，其中国有控股型企业一直是众多学者讨论的热点，从上文结果也可以看出国有控股对所有企业的绩效值都产生显著作用，由于多数国有大企业受到制度和政策的偏向，使得自身没有足够发展动力，企业绩效低下，但是这些大企业在市场上起到绝对的主导地位，对市场具有很强的影响力和控制力，反过来又阻碍了中小企业的发展。对私人控股企业来讲，在发展过程中一般不具备国有控股企业的优惠政策和较为充足的资金保证，资金限制往往是其发展的瓶颈，但私人控股企业受政府干预少，企业受市场调节机制影响大，对市场变化更能做出灵敏反应。上文显示外资控股类型对考虑能源投入的企业绩效影响程度较弱，除了完全

有效企业，外资控股对其他三类企业均没有显著作用。随着经济全球化发展，外资企业在我国所占的比例越来越高。有部分研究认为外商投资带来了高效的管理经验和先进的技术手段，促进了企业绩效提升，但是不可忽视的是外资控股企业对中国市场以及政策导向了解程度不够，国外的经营模式运用在中国本土市场上需要一定的磨合期；另外，部分外商投资以投机为主要目的，相对内资企业没有承担足够的社会责任，降低了企业的环境效益，偏离了可持续发展理念。股权结构多样性是未来企业发展的趋势，发挥各控股类型自身优势，提高企业运营能力，降低单位能耗强度，是提升企业绩效的有效手段。

行业类别方面，采矿业显著影响企业绩效，其他行业类型没有显著影响。行业特征(诸如行业地位、行业平均收入、技术密集程度、资金密集程度等)会对企业绩效产生重要影响，行业特征决定了企业在某些特定方面表现出的战略差异，不同行业的市场产业政策和竞争环境不同，企业对资金、技术、能源等资源需求存在差异，运营模式和发展战略表现出明显的行业特征。另外，我国产业政策具有典型的政府引导性，对微观企业产生广泛、细致和直接的干预。从政策实施方式上来看，包括市场准入、项目审核、融资审批等行政性直接干预手段进一步被强化；产业政策偏向性更多地表现为对产业内特定企业、特定产品、特定技术的偏向性扶持以及对产业组织形态的调控，具有典型的直接干预市场的特征。分析结果显示采矿业这个类别的行业特征对考虑能源投入的企业绩效存在显著差异，采矿业指对固体(如煤和矿物)、液体(如原油)或气体(如天然气)等自然产生的矿物的采掘，严格以国家能源政策为导向，受宏观调控影响大，同时对资金和技术投入要求高。可见，鲜明的行业特点显著影响企业的绩效水平，在发展循环经济和保护环境的前提下提高技术效率是采矿业未来的发展方向。

四、结论及政策建议

本文通过调研安徽省 19000 个微观工业企业，测算其考虑能源投入的企业绩效值，根据绩效值大小分类别分析了企业异质性对所测绩效值的影响程度，得到如下结论：①基于超效率 DEA 模型测算出的安徽省工业企业考虑能源投入的企业绩效值整体偏低，将绩效按照数值大小分类，有一半以上处于重度无效或者中度无效状态，即安徽省工业企业迫切需提升企业经济效益和能源效益；②企业异质性对考虑能源投入的企业绩效产生显著影响，企业异质性对处于不同层次水平的企业绩效作用程度不一样；③规模对绩效值的影响显著，但不存在严格的正相关关系；④控股类型方面，国有企业对绩效值影响显著，外资控股企业影响不显著；⑤行业类别方面，采矿业显著影响企业绩效，其他行业类型对企业绩效没有显著影响。

基于以上研究结论，提出以下政策建议：

(1) 引导企业规模合理分布。成熟的经济系统要求各规模企业在产业链内不同的层面相互促进、相互补充，在促进技术进步和提升创新能力的同时，优化资源配置效率，保证良好的市场竞争环境。因此，要引导产业内部以及产业之间企业规模的合理分布。

(2) 鼓励股权多样化。中国经济具有强烈的政策导向性，减少政府对国有控股企业的直接干预，尤其是减少对地方国有控股上市公司的干预，尽可能根据市场化原则引导国有企业发展，在政策和资金上鼓励其他控股类型企业发展。同时，在建立和完善企业治理结构时，需要考虑各治理机制之间的适用性和协调性，针对不同类型控股企业实施不同的治理机制。

(3) 营造健康公平的市场环境。不同绩效水平下的企业对不同行业类别敏感程度不一样，因此需要营造公平竞争的市场经济环境，减少政府对特定产业的直接干预，建立公平的、能够促进企业绩效提高的市场机制。作为发展中国家的企业，必须在遵循宏观环境约束条件下结合本地资源优势，以市场为导向不断完善现代企业制度和公司治理结构，在学习中生存，在竞争中进步，在创新中发展。

(4) 严格市场准入制度。现阶段的中国还存在大量技术装备落后、能源效率低下和经济效益落后的低绩效企业，严重拉低了产业素质。为淘汰落后企业，在制度和政策设计上，应进一步严格市场准入制度，完善相关行业准入条件和落后产能的界定标准，严格控制新增企业。

(5)强化经济和法律手段。充分发挥能源价格改革、差别电价等价格机制的基础性作用，落实各种资源税、环保税制度，严格执行企业产品质量标准、能耗限额标准和安全生产规定。此外，还需进一步建立和完善低绩效企业的退出机制和补偿措施，鼓励低绩效企业退出后资源的有效再利用，促进工业企业竞争力的全面提升。

参考文献:

- [1] FARRELLMJ. The Measurement of Productive Efficiency [J] . Journal of the Royal Statistical Society, 1957, 120(3):253-290.
- [2] 王卓. 基于超效率 DEA 模型的我国工业企业效率评价 [J] . 科学管理研究, 2007, 25(6):29-32.
- [3] HEF, CHENR. A Company Analysis on Home-electrical Appliance Companies' R&Dand Technical Efficiency in China and Japan [J] . Waseda Business Review, 2006, 40(5):3-20.
- [4] LIW, XULC. The Impact of Privatization and Competition in the Telecommunications Sector around the World [J] . Journal of Law & Economics, 2004, 47(2):395-430.
- [5] AYYAGARIM, MAKSIMOVICV. Formal versus Informal Finance:Evidence from China [J] . The Review of Financial Studies, 2010, 23(8):3048-3097.
- [6] 曲直, 中国国有工业经济企业效率研究——基于 SFA 的实证分析 [J] . 工业技术经济, 2014(1):42-50.
- [7] 孙晓华, 王昀. 企业规模对生产率及其差异的影响——来自工业企业微观数据的实证研究 [J] . 中国工业经济, 2014(5):57-69.
- [8] 李洪亚. 生产率、规模对企业成长与规模分布会有什么样的影响?——基于 1998-2007 年中国非制造业工业企业数据的实证研究 [J] . 南开经济研究, 2016(2):92-115.
- [9] 张天华, 张少华. 偏向性政策、资源配置与国有企业效率 [J] . 经济研究, 2016(2):126-139.
- [10] 魏权龄, 卢刚, 蒋一清, 等. DEA 方法在企业经济效益评价中的应用 [J] . 统计研究, 1990, 34(2):58-62.
- [11] HANOUSEKJ, KO Č ENDAE. SVEJNARJ. Origin and Concentration:Corporate Ownership, Control and Performance in Firms After Privatization [J] . Economics of Transition, 2007, 15(1):1-31.
- [12] GROSFELDI. Large Shareholders and Firm Value:Are High-tech Firms Different? [J] . Economic Systems, 2009, 33(3):259-277.
- [13] 蓝海林, 中国企业战略行为的解释:一个整合情境-企业特征的概念框架 [J] . 管理学报, 2014, 11(5):653-658.