

文章编号:1671-4229(2025)01-0056-10

基于 SEM 模型的氢燃料电池汽车产业 政策作用机理研究 ——以广东省为例

陈青¹, 张仁寿², 陈刚^{3*}, 张健斌²

(1. 广东轻工职业技术大学 管理学院, 广东 广州 510300; 2. 广州大学 管理学院, 广东 广州 510006;
3. 广州番禺职业技术学院 建筑工程学院, 广东 广州 511483)

摘要: 文章采用定性和定量实证研究方法对氢燃料电池汽车产业政策效应进行分析。为深度挖掘在政策了解度、政策适应度、政策实施效度、政策卷入度中,哪些是影响企业发展意愿的主要因素,运用 SEM 模型深入分析影响因素及其作用机理。研究发现:①政策实施效度是影响企业发展意愿的最主要直接因素,出台政策对企业发展有直接支持和影响效应;②企业对氢燃料电池产业政策出台的适应度并不乐观;③目前政府的扶持政策对企业支持效果并不理想;④企业对扶持政策的整体卷入度得分表现一般,企业的重视程度比理解程度卷入更深,企业对政策的理解度并不高,表示“非常理解”的占比仅为 18.18%。综上,提出针对性对策建议:政府应重点提升政策适应度和政策卷入度,即关注企业问题、优化政策合理性、及时调整政策导向和加强政策宣传导读等。

关键词: SEM 模型; 氢燃料电池汽车; 产业政策效应; 机理

中图分类号: F426.471 **文献标志码:** A

An empirical study on policy effect and mechanism of Hydrogen fuel cell vehicle industry based on SEM ——Taking Guangdong as an example

CHEN Qing¹, ZHANG Ren-shou², CHEN Gang^{3*}, ZHANG Jian-bin²

(1. School of Management, Guangdong Industry Polytechnic University, Guangzhou 510300, China; 2. School of Management, Guangzhou University, Guangzhou 510006, China; 3. Architectural Engineering Institute, Guangzhou Panyu Polytechnic, Guangzhou 511483, China)

Abstract: This paper uses qualitative and quantitative empirical research methods to analyze the policy effects of the Hydrogen fuel cell vehicle industry. To deeply explore the main factors that affect the development willingness of enterprises in terms of policy understanding, policy adaptability, policy implementation effectiveness, and policy involvement, the SEM model is used to analyze the influencing factors and their mechanisms in depth. Research has found that ① the effectiveness of policy implementation is the most significant direct factor affecting the willingness of enterprises to develop, and the introduction of policies has a direct support and impact effect on enterprise development; ② the

收稿日期: 2024-11-03; 修回日期: 2024-12-20

基金项目: 国家社会科学基金资助项目(21FJLB010); 广州市哲学社会科学十四五规划 2024 年度市委市政府重大课题资助项目(2024GZZD015)

作者简介: 陈青(1969—), 女, 教授. E-mail: cq0733@qq.com

* 通信作者. E-mail: 25312886@qq.com

引文格式: 陈青, 张仁寿, 陈刚, 等. 基于 SEM 模型的氢燃料电池汽车产业政策作用机理研究——以广东省为例[J]. 广州大学学报(自然科学版), 2025, 24(1): 56-65.

adaptability of enterprises to the introduction of policies for the hydrogen fuel cell industry is not optimistic; ③ the current government support policies are not ideal for supporting enterprises; ④ the overall involvement score of enterprises in support policies is average; the level of importance attached by enterprises is deeper than their level of understanding, and their understanding of policies is not high, with only 18.18% indicating "very satisfied". Therefore, based on these research findings, it is proposed that the government should focus on improving policy adaptability and policy involvement, pay attention to enterprise issues, optimize policy rationality, adjust policy orientation in a timely manner, and strengthen policy publicity and guidance, among other highly targeted policy recommendations.

Key words: SEM model; Hydrogen fuel cell vehicle; industrial policy effect; mechanism

1 问题的提出及文献回顾

1.1 问题的提出

氢能是国家战略性前沿产业,作为清洁且具备多种能量形式的二次能源载体,具有来源广泛、清洁高效且应用场景丰富多样的特性,是我国达成“碳中和”发展目标的重要路径之一。我国已做出在2030年实现碳达峰以及2060年实现碳中和的国际承诺^[1],在此背景下,氢能发展对于实现我国“碳承诺”具有非凡意义。到2030年,全球清洁氢能供应预计达到1 200~1 800万吨/年,占已宣布的2030年总产能4 800万吨/年的30%^[2]。清洁低碳的氢能项目不断涌现,其中可再生能源电解水制氢项目表现尤为突出,累计数量超400项,累计产能突破15万吨/年,这标志着绿氢时代加速来临^[3]。尽管当前化石能源制氢仍占据主导,但电解水制氢技术的快速进步与成本降低预示着未来氢能生产结构将发生深刻变革。交通领域作为氢能应用的空间广阔,其未来需求预期十分可观,预计到2050年,交通领域氢气需求量将大幅增长至6 650万吨,为氢能产业创造出巨大的发展机遇^[3]。

然而,广东作为我国氢燃料电池汽车产业发展的重要区域,虽然出台了不少促进氢燃料电池汽车产业发展的政策^[4],但是政策效果如何?是否达到预期目标?影响政策效果的主要因素有哪些?为深入研究广东省氢燃料电池汽车产业政策效应,亟待对影响该领域产业发展政策效应的主要因素和作用机理进行理论剖析和实证研究。

1.2 文献回顾

氢燃料电池汽车产业政策作用机理的实证研

究,主要涉及政策对氢燃料电池汽车产业发展的影响及其作用机制。

(1)关于政策支持的重要性的研究。陈青等^[5]对氢燃料电池汽车产业政策实施效应进行专项调查分析,提出“双碳”背景下广东氢燃料电池汽车产业发展路径。中商产业研究院研究报告^[3]认为,政府政策在推动氢燃料电池汽车产业发展中起着关键作用。政策支持包括财政补贴、税收优惠、基础设施建设等,旨在降低氢燃料电池汽车的购买成本,提高其市场竞争力。

(2)关于政策量化与效果评估的研究。卢超等^[6]通过文本挖掘方法分析了中国氢燃料电池汽车行业的政策,量化政策效果,并提出针对性的政策工具优化建议。研究表明,中国氢燃料电池汽车行业仍处于早期发展阶段,主要集中在商用车和物流车领域。此外,系统动力学仿真研究也发现,在现有政策下,难以实现2030年氢燃料电池汽车保有量及加氢站数量的预期目标,需要进一步加大财政补贴力度。

(3)关于政策影响因素及对策分析。毕希等^[7]认为政策支持是推动氢燃料电池汽车产业发展的重要因素。政府应继续加大对氢燃料电池汽车产业的扶持力度,完善相关法律法规,提供财政补贴和税收优惠,鼓励企业加大研发投入,加快氢燃料电池汽车的产业化进程。同时,技术进步是氢燃料电池汽车产业发展的关键,企业应加强技术创新,提高氢燃料电池汽车的性能和可靠性,降低成本,提升市场竞争力。

(4)关于基础设施建设与市场应用的研究。毕希等^[7]认为基础设施建设是氢燃料电池汽车产业发展的基础。政府应加快氢燃料电池汽车加氢

站等基础设施的建设,提高氢燃料电池汽车的使用便利性。张仁寿等^[8]研究了解决氢能前沿新兴产业发展“九大”瓶颈,提出应突出政策驱动效,国家新能源汽车推广应用财政补贴政策调整为示范应用支持政策,推动燃料电池汽车除了在中远途、中重型商用车领域外,可以推广到低空经济、海洋经济等领域的产业化应用。

综上,现有研究认为,氢燃料电池汽车产业政策的作用机理在于通过财政支持、基础设施建设和技术创新等多维度政策工具的综合运用,从而推动产业从技术研发向商业化应用的转变。政府政策的有效性不仅取决于政策本身的力度和方向,还在于如何结合市场需求和技术进步,实现产业的可持续发展。然而,到目前为止,鲜有从实证角度对氢燃料电池汽车产业政策的作用机理进行理论剖析和揭示的文献,本研究将就此方向展开研究。

2 研究设计、数据来源及政策分析的基础

2.1 研究设计概述

本研究目的包含多重目标:①企业的基本信息,其中涵盖企业的性质、规模,以及企业近3年投资意愿等;②企业对政策了解的深度、获取渠道、需要调整改进的地方、已经获得的政策支持的情况等;③企业针对该产业政策的契合程度,主要涉及政策的合理性、实际执行状况以及各项政策之间的协调配合等方面;④企业对产业政策实施成效的评估,例如,政策对企业给予的支持力度,以及对企业发展走向所产生的影响程度等;⑤企业对产业政策的参与程度,具体表现在企业对政策的重视程度和理解程度两个方面;⑥企业对于氢燃料电池产业发展的期望状况,包含当前产业的规模化水平、产业化程度,以及对未来发展趋势的乐观预期程度等。

2.2 数据来源

本研究数据主要来源于抽样调查,课题组以广州、深圳、佛山、东莞等城市的氢燃料电池汽车产业相关企业为研究对象和抽样框,以现场访谈、座谈会和问卷调查等实证研究方法展开调查。参加座谈会和访谈的有上述城市群中涉及制定和实施氢燃料电池汽车产业政策的市发改委、

工信局相关人员,也邀请企业的部门经理层以上领导和骨干参与。

2.2.1 确定样本量

根据 Cochran 样本量测算模型来确定样本量,模型如下:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \times p(1-p)}{E^2},$$

式中, α 为显著水平, $Z_{\alpha/2}$ 为Z统计量, p 为概率, E 为误差值。

本次设定置信度为0.95,显著性水平为0.05,则Z统计量值为1.96。因为研究涉及到关键决策、高精度的科学实验,或者对精度要求极高的工程应用,通常会要求较小的误差值(希望控制在3%以内),所以本次E取为0.02。概率p值无法确定,用 $p(1-p)$ 的最大可能值代替,因此,p为0.5。

根据研究涉及到关键决策对精度要求及经费许可,按照上述 Cochran 样本量测算模型,确定抽取的企业样本数量为100家企业,最终实际有效回收问卷数量为88份,问卷回收有效率88%。随后,对回收的问卷数据进行了录入、整理与复核工作,在整个过程中,力求最大程度地保留问卷中的主体信息,确保数据的完整性和有效性。

2.2.2 样本特征分析

本研究接受调查的企业中,有限责任公司占比54.55%、股份有限公司占比36.36%、私营企业占9.09%,具体分布情况见图1。此次调查暂未涉及其他类型企业。

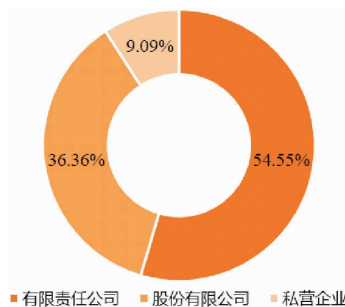


图1 被调查样本企业所属性质分布

Fig. 1 Distribution of the nature of the surveyed sample enterprises

企业地域分布:从调查的企业属地来看,佛山的企业数量占比较多,大部分集中于佛山南海区,此外,还有部分企业分布在广州、深圳和东莞3地,由于经费所限,珠三角其他地市在本次调查中暂未涉及。

企业规模概况:被调查企业规模情况呈现出一定特点。从资产规模方面分析,资产总额达到2 000万元及以上的企业占比为62.5%,且近3年来,超过7成的企业资产规模呈递增态势。从人员规模角度来看,所有被调查企业的从业人员数量总体不高,人员规模在100人以上的企业占比为37.5%,其余企业的人员规模均在百人以内。

2.3 样本数据相关检验

在开展问卷分析,特别是进行问卷数据的建模分析之前,为了确保问卷数据能够符合建模的要求,必须运用统计学方法对其进行检验,因此,对数据展开各类统计检验工作是十分必要的。

本次调查问卷因涉及较多多选题,课题组在进行因素分析与信度效度检验时将选择单选题作为检验对象。具体检验情况如下。

2.3.1 因素分析

此次分析不仅包含数据描述性分析,还涉及建模分析。在建模分析前,运用因子分析模型,针对部分量表测量题通过因子测量变量的关键信息,如表1所示。

表1 KMO和Bartlett's检验

Table 1 KMO and Bartlett's test

取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量	Bartlett's 球形度检验		
	近似卡方	df	Sig.
0.83	11 047.421	90	0.000

根据表1可见,调查数据的KMO值为0.830,高于0.5的标准值,与此同时,巴特利(Bartlett's)球形检验也成功通过。这意味着问卷的结构效度经检验合格,表明样本可用于因素分析。

更进一步剖析,运用主成分法和最大方差正交旋转法,抽取5个具有特征值的主成分进行因子旋转。结果表明,除了1个主成分特征值小于1外,主成分1至4的特征值均超过1,能够阐释86.445%的信息,剩余总体累计总解释方差达到97.340%,该结果较好地契合了分析需求。

表2呈现了各个主成分旋转载荷,其中主成

分1用于解释企业对政策的适应程度(Q16~Q18)、主成分2用于解释企业发展意愿(Q23~Q25)、主成分3用于解释政策实施效度(Q21~Q22)、主成分4用于解释企业卷入程度(Q19~Q20)、主成分5用于解释企业对政策的了解程度(Q5~Q6)。由此可见,本次研究的问卷设计具有较高的合理性。

表2 旋转后的成份矩阵

Table 2 Component matrix after rotation

项目	主成分				
	1	2	3	4	5
Q5	0.212	0.215	0.170	0.158	0.759
Q6	-0.107	-0.063	0.273	0.045	0.948
Q16	0.900	-0.160	-0.256	-0.280	-0.015
Q17	0.696	-0.307	-0.366	-0.512	0.031
Q18	0.748	-0.364	-0.137	-0.477	0.236
Q21	0.112	0.207	0.808	0.242	-0.184
Q22	0.353	0.120	0.830	0.128	-0.233
Q19	0.235	0.219	0.332	0.881	0.062
Q20	0.347	0.182	0.871	0.813	-0.119
Q23	0.190	0.766	0.158	-0.104	-0.169
Q24	0.290	0.926	0.101	0.132	-0.051
Q25	0.211	0.844	0.419	0.240	0.057

注:提取方法:主成分。

2.3.2 信度效度检验

问卷信度检验一般采用重测信度法、复本信度法、折半信度法以及 α 信度系数法等多种方法,一般多数情况会选择 α 信度系数(即Cronbach's Alpha值)来衡量问卷信度,通常认为该系数值大于0.7时,问卷信度可被接受。同时,也会考虑样本与总体的相关系数(Item-Total correlation)综合评估问卷信度, α 信度系数越大意味着问卷题目内部一致性越高,而Item-Total correlation系数在0.4以上则表明问卷具有较好的内部一致性。

由于本次调查问卷包含多选题,课题组在进行信度分析时,选取了单选题作为检验对象,具体信度检验结果如表3所示。

表3 信度分析

Table 3 Reliability analysis

公共因子	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	总体
	政策适应度	企业发展意愿	政策实施效度	企业卷入度	政策了解度	
α 系数	0.721	0.866	0.966	0.813	0.769	0.747

由表 3 可能看出,本次调查问卷的 Cronbach's Alpha 值为 0.747,此数值明显大于 0.7。这一结果充分表明了问卷的可靠性和内部一致性,意味着问卷设计较为成功。

此外,问卷选题与所在维度之间相关系数均在 0.4 以上,因而问卷具有统计意义,可为后续定量分析提供可靠的数据支撑。

2.4 政策分析的基础

为了深入了解企业在氢燃料电池产业政策方面的实际情况,包括对政策的了解程度、获取渠道、需调整之处、已获政策支持与仍需扶持政策,以及对政策的适应程度(涵盖合理性、执行情况与协调性)、政策实施效果(涉及对企业的支持和发展方向影响)、政策卷入程度(体现为重视与理解程度)和企业自身在该产业的发展意愿(包含当前规模化、产业化状态及未来发展预期),本研究从政策了解、适应度、实施效度、卷入度和发展意愿等 5 个维度,对调研所获取的数据展开详细的描述性分析。

(1)超 9 成企业了解政府氢燃料电池汽车产业扶持政策,了解政策的渠道主要是直接获取政策文件。

调研数据(图 2)显示,在氢燃料电池汽车产业扶持政策层面,受访企业表现出较高的关注程度。数据显示:90.91%的企业知晓该政策,其中 63.64%的企业达到基本了解程度,27.27%的企业表示非常了解,然而仍有 9.09%的企业对该政策不了解。

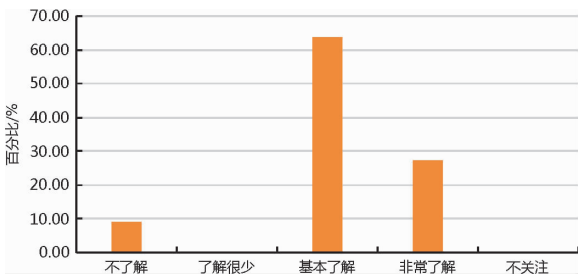


图 2 Understanding of government industrial policies by enterprises

从企业获取政策信息的渠道来看,主要方式较为集中,81.82%的企业通过直接获取政策文件了解扶持政策,18.18%的企业通过网络搜索获取信息。这种渠道分布在一定程度上表明企业获取政策信息的途径相对单一,这也引发课题组对政

府在政策宣传强度、覆盖范围以及传播渠道等方面工作成效的思考。

在推动产业发展过程中,政策的制定与推广是关键起始环节。只有确保更多企业深入理解政策内容、熟练运用政策手段并切实贯彻政策要求,才能充分释放政策效能,推动产业向着健康、可持续方向迈进。

(2)企业获取政策支持主要集中于事后奖补,然而调查表明,在研发环节给予政策支持与补贴更加符合企业的预期。

调查表明,当前氢燃料电池产业发展面临一系列挑战。产业链配套不完善、融资成本高昂以及流动性资金短缺是企业发展的主要阻碍。对于企业而言,融资成本和流动资金问题尤为突出,特别是小微企业,资金匮乏和融资难题严重制约其发展,甚至可能导致企业创造力丧失,逐渐在市场竞争中被淘汰。

企业迫切期望政府在财政政策上给予支持,尤其是股权融资和前期投资方面。然而,实际调查数据(图 3)显示,当前政府财政支持政策主要以事后奖补为主,占比达 54.55%;政府参与企业股权投资占比为 36.36%;企业获得的科技创新补贴占比为 27.27%。

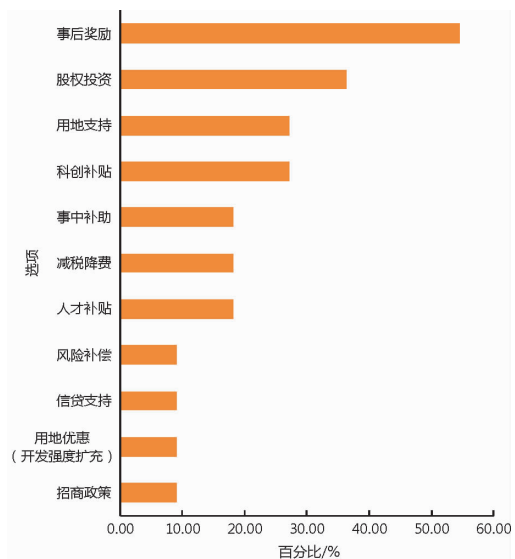


图 3 Policy support received by enterprises

对于企业发展氢能需要补贴的环节调查,见图 4。高达 90.91%的企业认为,若要大力推动产业发展,政府补贴应着重于企业研发阶段,相比之下,对氢能产业其他环节的补贴需求并不十分紧

迫。这一反馈为政府优化财政支持政策提供了重要参考,有助于引导资源向关键环节倾斜,推动产业整体发展。

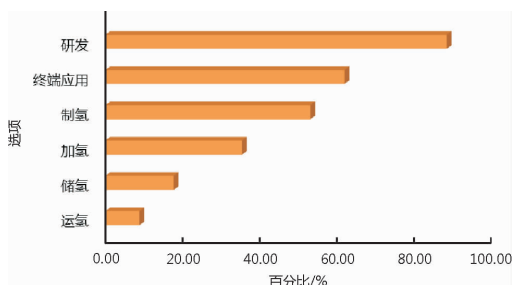


图 4 企业认为发展氢能需要补贴的环节

Fig. 4 Enterprises believe that subsidies are needed for the development of hydrogen energy

(3) 政策优化调整的方向对行业的支持度和财政补贴力度。

为了后续能出台更科学合理的政策,优化政策方向,90.91% 的企业明确表示需加大对重点行业的支持力度以及财政补贴力度;同时,行业发展指导政策的重要性也不容忽视。45.45% 的企业选择以后扶持政策调整方向是“重点行业的发展指导”,见图 5。

一般来说,企业是否获得政策的扶持是评价政府出台产业扶持政策效果的重要维度之一。本次调查显示,部分企业之所以没有获得扶持的主要原因有:超 5 成企业认为扶持政策的“申报门槛较高,企业达不到要求”;36.36% 的企业认为“政

策宣传、解读不到位,不及时”;还有 27.27% 的选择“政策扶持力度不够,没兴趣参与”。

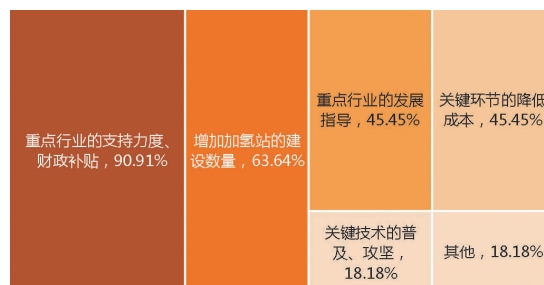


图 5 企业认为后续扶持政策调整的情况

Fig. 5 Enterprises' perception of future support policy adjustments

3 产业政策效应影响因素及作用机理分析

3.1 模型选择及结构方程模型的构建

为探寻影响企业开展氢能源电池汽车产业发展意愿可能因素,课题组运用 SEM 模型(结构方程模型)研究分析各影响因素之间的相互作用机制。

在第二部分问卷调查的基本情况中课题组已经对问卷数据进行了相关检验,其中包括问卷的效度检验,检验结果较好,能满足使用结构方程模型的基本条件,将不再重复检验工作。

运用 AOMS21.0 统计软件,研究人员根据理性行为理论,初步构建了结构方程模型,见图 6。

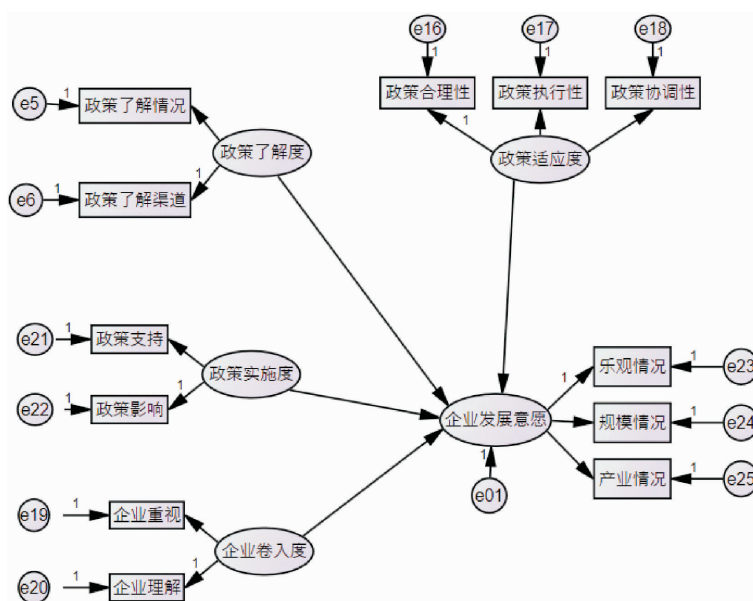


图 6 原始模型

Fig. 6 Original model

3.2 结构方程模型修正和路径系数估计

初步设计的结构方程路径图运算往往无法通过若干项指标检验。研究人员经过反复尝试与修改,对原有结构方程模型图进行了调整,即添加了“政策了解度←→政策适应度”“政策了解度←→政策实施度”“政策了解度←→企业卷入度”“政

策适应度←→政策实施度”“政策适应度←→企业卷入度”“政策实施度←→企业卷入度”共 6 条相互影响的路径图。

模型修改后,通过软件运算,结果如表 4 所示,路径系数(在显著水平 $\alpha = 0.05$ 条件下,标准化后)如图 7 所示。

表 4 修正后结构方程模型路径系数估计

Table 4 Revised path coefficient estimation of structural equation model

路径	标准估计值 (标准回归系数)	标准误差 S. E.	临界值 C. R.	P 值	路径是否成立
政策了解度→企业发展意愿	0.384	0.007	4.430	***	成立
政策适应度→企业发展意愿	0.953	0.011	4.449	***	成立
政策实施度→企业发展意愿	1.051	0.064	3.377	***	成立
企业卷入度→企业发展意愿	0.790	0.041	3.331	***	成立
政策了解度←→政策适应度	0.028	0.073	4.452	***	成立
政策了解度←→政策实施度	0.063	0.066	9.961	***	成立
政策了解度←→企业卷入度	0.328	0.039	10.282	***	成立
政策适应度←→政策实施度	2.104	0.085	2.875	0.004	成立
政策适应度←→企业卷入度	3.111	0.070	10.000	***	成立
政策实施度←→企业卷入度	2.834	0.032	10.038	***	成立

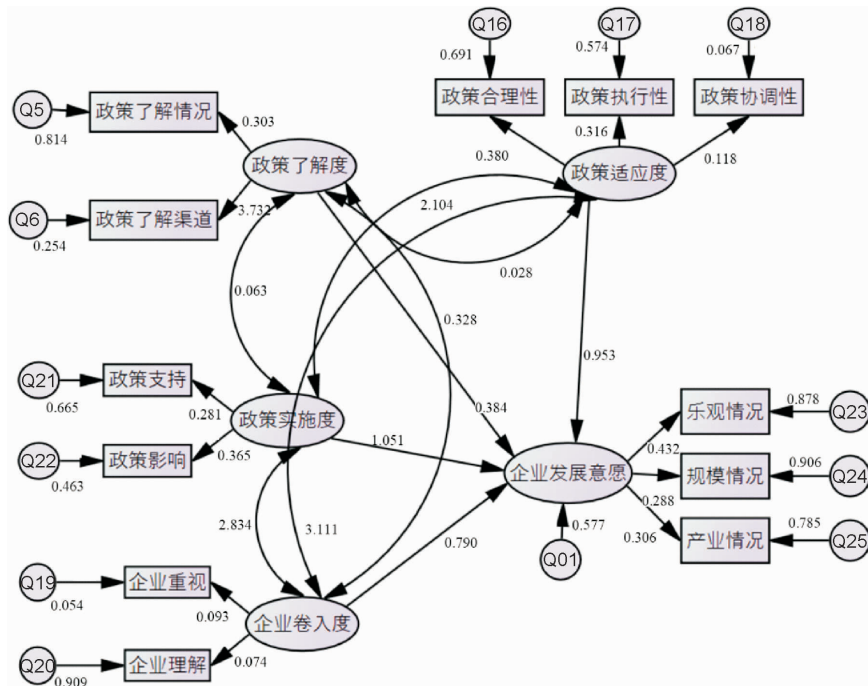


图 7 修正后结构方程模型路径图(经标准化)

Fig. 7 Path diagram of the modified structural equation model (standardized)

由表 4 可知,修正后的模型标准化结果较为理想,主要表现在:修改后的所有路径系数能通过显著性检验,具体表现为“政策了解度→企业发展

意愿”路径系数为正,大小为 0.384;“政策实施度→企业发展意愿”路径系数为正,大小为 1.051;“企业卷入度→企业发展意愿”路径系数为正,大

小为0.790;“政策适应度→企业发展意愿”路径系数为正,大小为0.953;后来添加的6条相互影响路径,它们的路径系数均为正,表现良好。由此可知,影响企业发展意愿的最直接因素是政策的实施程度,即政策对企业发展的直接支持和影响。

3.3 结构方程模型检验及结果分析

3.3.1 结构方程模型检验

一般而言,除了是否通过检验模型预设路径外,还需要检查模型的各项拟合指标。本研究路径图的拟合指标检验结果见表5。由表5可知,模

型路径系数检验基本满足要求,但需要注意的是,模型的自由度和卡方值相对偏大,结果评判为适中,难以满足要求,卡方值与自由度之比也超出了检验标准,造成与卡方值相关的检验指标难以满足要求的原因是卡方值易随样本数变动而波动。对于这个问题,邱皓政^[9]指出,在结构方程模型中,样本量愈大,卡方值也愈大,因此,卡方自由度之比也愈大,而此时整体模型的判别不应只以卡方值相关的指标作为判别标准,应参考其他检验指标。

表5 结构方程模型路径系数拟合指标检验

Table 5 Test of fitting index for path coefficient of structural equation model

判断项目	判断指标	判断标准	模型结果	结果评判
绝对拟合指标	卡方值		100.3	适中
	自由度(DF)		44	偏小
	拟合优度指数(GFI)	好>0.9,非常好>0.95	0.954	非常好
	矫正拟合优度指数(AGFI)	好>0.9,非常好>0.95	0.941	好
	近似误差均方根误差(RMSEA)	好<0.1,非常好<0.05,很出色<0.01	0.005	非常好
相对拟合指标	比较拟合指数(CFI)	好>0.9,非常好>0.95	0.995	非常好
	增量拟合指数(IFI)	好>0.9,非常好>0.95	0.998	非常好
	标准拟合指数(NFI)	好>0.9,非常好>0.95	0.956	非常好
	修正拟合指数(RFI)	好>0.9,非常好>0.95	0.926	好
	TLI 指标	好>0.9,非常好>0.95	0.993	非常好
简约拟合指标	简约规范拟合指标(PNFI)	>0.5	0.738	好
	简约比较拟合指标(PCFI)	>0.5	0.663	好
	卡方值与自由度比值	5<比值<3	1.003	偏低

3.3.2 结构方程模型结果具体分析

本研究根据12个观察变量和5个潜变量构建了影响企业发展氢燃料电池产业意愿的结构方程模型图。经过对模型的反复探索,找到了合适的路径图,并且该路径图通过了相关指标的检验,效果较好。对结果图7的具体分析如下:

(1)企业发展意愿。当政策实施度的直接影响系数超过1时,相关职能部门要加强政策的扶持力度,扩大政策的实施效果;同时,说明企业的发展方向受到出台政策的影响,对企业的发展有深入的指导意义。而在自身测量变量(Q23、Q24和Q25)中影响较大的是Q23,大小为0.432,这表明企业对产业的乐观程度也影响到企业的发展意愿。

(2)政策实施度。政策实施度对企业发展意愿呈现正的直接影响,路径系数为1.051,影响程

度最大。政策实施度受两个测量变量(Q21和Q22)的影响。其中Q22的影响最大,为0.365,其次是Q21(0.281),这就是说,出台的扶持政策能影响企业的发展方向,影响程度越大,越能提高企业的发展意愿。

(3)政策适应度。政策适应度对企业发展意愿呈现正的直接影响,路径系数为0.953,影响程度排第二位。政策适应度受3个测量变量(Q16、Q17和Q18)的影响。其中Q16(政策的合理性)影响最大,为0.380,其次是Q17(0.316),这就是说,出台的扶持政策是否合理,以及合理程度如何都会对企业的发展意愿产生一定的影响。相关部门要充分考虑到政策的合理性以及政策出台后的执行效果,使其经得起市场检验。

(4)企业卷入度。对企业发展意愿存在正向直接影响的是企业卷入度,其路径系数为0.790,

在影响因素中位列第三。企业卷入度受两个测量变量(Q19、Q20)影响,其中Q19(企业对政策的重视程度)影响相对更大,数值为0.093,Q20(企业对政策的理解程度)影响为0.074。这表明企业较为看重政策导向,从而卷入度较深。然而,这也提示政策制定部门应重视政策宣传与解读工作,提升企业对政策的理解能力,确保政策能够有效落实到企业生产中,从而促进企业更好地发展。

(5)政策了解度。政策了解度对企业发展意愿呈现正向直接影响,路径系数为0.384,影响程度排倒数。政策了解度受2个测量变量(Q5和Q6)的影响。其中,Q6(政策的了解渠道)影响最大,系数达到为3.732,看来政府部门在发布政策时要多渠道、全方位地进行推广,让企业能及时有效地获取政策信息。相反,企业对政策了解程度的影响系数为0.303,这说明即使企业对政策非常了解,也仍不能有效触动企业的发展意愿。

4 主要结论及对策建议

4.1 主要结论

(1)绝大多数企业积极关注和了解政府政策。从企业对政策了解情况看:①超9成企业了解政府氢燃料电池汽车产业扶持政策,了解政策的渠道主要是直接获取政策文件;②企业获得政策支持集中在事后奖补,但企业认为应该在研发环节就进行支持和补贴。

(2)企业对出台的氢燃料电池产业政策的适应度并不乐观。约5成企业认为政府出台的扶持政策合理,约5成企业认为政策执行效果良好,约5成企业对政策间的协调性表示满意。

(3)目前政府的扶持政策对企业支持效果并不理想。调查数据显示,有27.27%的企业认为扶持政策对企业的支持力度不大,“效果很不好”;认为“效果很好”的占18.18%;认为“效果较好”的占27.27%。对此进行加权平均计算政策支持度,得分不足60分,为58.18分。但扶持政策对企业的发展方向影响较大,政策影响度得分为78.18分。

(4)有相关扶持政策出台时,企业一般都会比较关注。企业对政策的理解和重视程度能够体现企业的卷入程度。调查表明,企业对扶持政策的整体卷入度方面得分表现一般,相比之下,企业

对政策的重视程度较理解程度卷入更深。调查数据显示,当政府对出台氢燃料电池产业的扶持政策时,企业表现较为重视,超7成企业表示“非常重视”或“较重视”,占比分别为63.64%和9.09%，“很不重视”的企业不足1成。而企业对政策的理解度并不高,表示“非常理解”的占比仅为18.18%。

(5)超七成企业对未来产业发展持乐观态度。调查数据显示:①有45.45%的企业对氢燃料电池产业未来发展感到“非常乐观”,27.27%的企业表示“较为乐观”,二者合计占比72.72%。但仍有近2成企业感到不乐观;②企业开展产业项目规模化程度一般,不足5成企业认为当前的氢燃料电池项目集约化、规模化程度高;③企业项目的产业化程度还需提升。当前,企业氢燃料电池项目产业化程度得分为67.27分,产业化程度还有待进一步提升。

4.2 对策建议

(1)政府应致力于提升政策适应度。①关注企业问题,如针对产业链不配套、融资成本高和流动资金不足等问题,深入调研,合理制定政策,满足企业需求,尤其重视小微企业融资需求,聚焦研发阶段补贴;②优化政策合理性,从合理性、执行情况和协调性3个方面提升企业对产业扶持政策的适应度。

(2)政府应该及时调整政策导向。①加大支持补贴。结合财政补贴与税收返还,应对财政预算收入受影响的情况,推动氢燃料电池汽车产业发展。根据企业未获扶持原因,如申报门槛高、宣传解读不到位等,调整政策方向,加大对氢燃料电池汽车产业的支持和补贴力度。②重视发展指导。制定行业发展指导政策,提升政策效果。

(3)政府应该增强企业卷入度,加强政策宣传解读。多渠道全方位宣传政策,解决企业了解政策渠道单一问题,提高政策知晓度,确保政策有效实施。鉴于企业对政策敏感度高但理解不足,做好宣传解读工作,助力企业更好落实政策,发挥产业环保优势。

(4)政府应该积极提升企业发展意愿。加强政策支持力度,提高政策实施效果,激发企业发展。同时,通过政策引导产业集聚,提升项目集约化、规模化和产业化程度。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国生态环境部. 中华人民共和国气候变化第一次双年透明度报告[R/OL]. (2024-10-31)[2024-11-20]. https://www.mee.gov.cn/ywgz/ydqhbh/qhbhlf/202501/t20250110_1100393.shtml. 2025. 01. 20.
- [2] 赵琳琳. 全球氢能发展:跬步已积千里将至——《氢能洞察 2024》报告盘点[N]. 中国石化报,2024-12-20(5).
- [3] 中商情报网. 2024 年中国氢燃料电池汽车行业市场前景预测研究报告(简版)[R/OL]. (2024-08-20)[2024-11-20]. https://www.askci.com/news/chanye/20240820/085946272411558658528785_4.shtml.
- [4] 广东省发展改革委等. 广东省加快氢燃料电池汽车产业发展实施方案[R/OL]. (2020-11-12)[2024-11-20]. http://drc.gd.gov.cn/ywtz/content/post_3125347.html.
- [5] 陈青,邓皓元,张仁寿. 氢燃料电池汽车产业政策实施效应的调查分析——以广东为例[J]. 中国统计,2022(11): 74-78.
- [6] 卢超,慕函岐,孙华平. 我国氢燃料电池汽车财政补贴政策的系统动力学仿真研究[J]. 产业经济评论,2021(6):63-76.
- [7] 毕希,孙仁金,张涵. 中国氢燃料电池汽车产业发展影响因素及对策分析[J]. 现代化工,2023,43(10): 1-6.
- [8] 张仁寿,陈青,叶思宇,等. 解决氢能前沿新兴产业发展“九大”瓶颈,助力广东先进制造业升级[R]. 南方智库专报,2024(1374):1-12.
- [9] 邱皓政. 结构方程模型的原理与应用[M]. 北京:中国轻工业出版社,2019.

【责任编辑:陈 钢】