《关键金属价格波动、绿色激励与新能源企业创新》附录

附录1 七个新能源行业与传统能源行业的关键词词典

附表1 七个新能源行业 and 传统能源行业的关键词词典

新能源行业	关键词
水能	水电、水能、抽水蓄能、水力、水轮
核能	核工业、核电、核设施、研究堆、反应堆、动力堆、熔盐堆、高温堆、气冷堆、核岛、核技术、核燃料、乏燃料、核安全、核安保、核应急
风能	风电、风能、风力、风机、弃风
太阳能	太阳能、光伏、光能、光热、晶硅电池、薄膜电池、钙钛矿电池、弃光
生物质能与垃圾焚烧发电	生物质、生物能、生物发电、沼气、生物液体燃料、生物燃料、生物柴油、直燃发电、林醇电、垃圾发电、焚烧发电
地热能	地热、地下热水、水源热泵、地源热泵
新能源汽车	新能源汽车、电动汽车、新能源乘用车、新能源客车、新能源货车、纯电动、插电式混合动力、增程式、动力电池、离子电池、固态电池、燃料电池、充电设施、充电站、充电桩、换电站
传统能源行业	关键词
传统能源	化石、煤、烟气、锅炉、工业炉、石油、原油、页岩、渗油、稠油、致密油、油砂、汽油、柴油、燃料油、成品油、油品、油田、油井、燃油、炼油、石化、石油化工、节油、天然气、燃气、油气、节气、储气、瓦斯、甲烷、火力、火电、热电、超临界、亚临界、联合循环、汽轮机、汽机、发动机、内燃机、外燃机

附录2 七个新能源行业的关键金属使用密度数据和金属价格数据

附表2 七个新能源行业的关键金属使用密度

关键金属	水能 (t/GW)	核能 (t/GW)	风能 (t/GW)	太阳能 (t/GW)	生物质能和 垃圾发电 (t/GW)	地热能 (t/GW)	新能源 汽车 (g/vehicle)
Ag 银	0	8	0	30	0	0	0
Al 铝	3400	0	1372	33500	3900	0	127302
Cd 镉	0	1	0	0	0	0	0
Co 钴	0	0	0	0	2	0	13460
Cr 铬	1500	427	683	3700	2	64405	11850
Cu 铜	1050	60	2497	458	2270	2335	92500
Dy 镝	0	0	0	0	0	0	279
In 铟	0	2	0	0	0	0	0
Li 锂	0	0	0	0	0	0	6768

Mg	镁	100	0	0	0	0	0	200
Mn	锰	200	0	57	0	0	4325	36050
Mo	钼	250	71	335	200	0	7209	0
Nb	铌	0	2	38	0	0	128	0
Nd	钕	0	0	0	0	0	0	969
Ni	镍	0	256	427	1	20	120155	34589
Pb	铅	300	4	0	39	104	0	310
Pr	镨	0	0	3	0	0	0	1
Si	硅	0	0	0	6428	0	0	0
Sn	锡	0	5	90	332	0	0	0
Ta	钽	0	0	0	0	0	64	0
Tb	铽	0	0	1	0	0	0	0
V	钒	0	1	90	2	0	0	0
W	钨	0	5	0	0	0	0	0
Y	钇	0	1	0	0	0	0	0
Zn	锌	400	0	5450	1400	160	0	100
Zr	锆	0	31	0	0	0	0	0

附表3 关键金属价格数据及其来源

关键金属	数据	数据来源	单位	
Ag	银	伦敦现货白银	伦敦贵金属现货价	美元/吨
Al	铝	现货结算价	LME	美元/吨
Cd	镉	镉(0.99)99.99%	伦敦战略金属市场	美元/吨
Co	钴	钴 99.8%	伦敦战略金属市场	美元/吨
Cr	铬	1#铬:≥99.2%;99A(粗粒,细粒):进口,国产	上海有色金属现货价格	美元/吨
Cu	铜	现货结算价	LME	美元/吨
Dy	镝	金属镝:≥99%	上海有色金属现货价格	美元/吨
In	铟	铟锭 99.99%	伦敦战略金属市场	美元/吨
Li	锂	金属锂:≥99%工业级,电池级	上海有色金属现货价格	美元/吨
Mg	镁	镁 99.9%	伦敦战略金属市场	美元/吨
Mn	锰	金属锰 99.7%	伦敦战略金属市场	美元/吨
Mo	钼	1#钼:≥99.95%	上海有色金属现货价格	美元/吨
Nb	铌	铌:≥99%	上海有色金属现货价格	美元/吨
Nd	钕	氧化钕:Nd2O3/TREO 99.0-99.9%	上海有色金属现货价格	美元/吨
Ni	镍	现货结算价	LME	美元/吨
Pb	铅	现货结算价	LME	美元/吨
Pr	镨	金属镨:Pr/TREM 96.0-99.0%	上海有色金属现货价格	美元/吨
Si	硅	硅 98.5%	伦敦战略金属市场	美元/吨
Sn	锡	现货结算价	LME	美元/吨

关键金属	数据	数据来源	单位
Ta 钽	钽铁矿 ^a 30-35%	伦敦战略金属市场	美元/吨
Tb 铽	金属铽:≥99.9%	上海有色金属现货价格	美元/吨
V 钒	钒:≥99.5%:	上海有色金属现货价格	美元/吨
W 钨	1#钨条:≥99.95%	上海有色金属现货价格	美元/吨
Y 钇	金属钇:Y/TREM 99.9-99.95%	上海有色金属现货价格	美元/吨
Zn 锌	现货结算价	LME	美元/吨
Zr 锆	海绵锆:≥99%	上海有色金属现货价格	美元/吨

注: 为确保一致性, 关键金属价格标的对应单位均统一为“美元/吨”。

附录 3 数据描述性统计

附表 4 描述性统计

符号	名称	N	均值	标准差	最小值	最大值
组 A: 企业创新和新能源关键金属波动率						
<i>patent</i>	专利申请数量	3153	62.2404	212.6880	0.0000	3772.0000
<i>cleanp</i>	新能源专利申请数量	3153	8.7377	31.8600	0.0000	609.0000
<i>tradp</i>	传统能源专利申请数量	3153	6.4903	28.8792	0.0000	602.0000
<i>savep</i>	关键金属节约型专利申请数量	3153	3.2372	10.4282	0.0000	231.0000
<i>metalpvol</i>	关键金属价格波动率	3153	-0.1179	0.8918	-1.2299	2.9717
组 B: 企业特征						
<i>size</i>	企业规模	3153	22.7286	1.4104	19.6156	27.4677
<i>age</i>	企业年龄	3153	2.8925	0.3506	1.0986	3.6109
<i>lev</i>	财务杠杆	3153	0.4967	0.1929	0.0497	1.0373
<i>fasset</i>	固定资产占比	3153	0.2581	0.1768	0.0045	0.9290
<i>roa</i>	资产收益率	3153	0.0348	0.0632	-0.5860	0.4346
<i>growth</i>	成长能力	3153	0.2426	0.5426	-0.6517	8.0941
<i>holderr1</i>	股权集中度	3153	0.3473	0.1583	0.0362	0.8649
<i>market</i>	市场势力	3153	1.3426	0.2549	0.8393	3.1615
<i>subsidy</i>	政府创新补助	3153	0.0006	0.0022	0.0000	0.0320
组 C: 新能源行业特征与宏观经济数据						
<i>scalegrowth</i>	对应新能源行业规模增速	3153	0.7611	1.3369	-0.6096	9.2480
<i>propgrowth</i>	对应新能源行业占比增速	3153	0.6703	1.2064	-0.6440	8.2691
<i>gdp</i>	经济增长	3153	0.0691	0.0250	0.0220	0.1280
<i>m2</i>	货币政策	3153	0.1186	0.0405	0.0810	0.2850

附录4 工具变量回归结果

附表5 工具变量回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<i>F.patent</i>	<i>F2.patent</i>	<i>F.cleanp</i>	<i>F2.cleanp</i>	<i>F.tradp</i>	<i>F2.tradp</i>	<i>F.savep</i>	<i>F2.savep</i>
<i>metalpvol</i>	-0.0866**	-0.0380	-0.0359	0.0588	-0.1679***	-0.1701***	0.0191	0.0884*
	(-2.4702)	(-1.0573)	(-0.7925)	(1.2557)	(-2.7855)	(-2.7638)	(0.3738)	(1.6940)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
时间趋势项	是	是	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
Wald chi2	372.4590	253.7302	294.7011	226.0172	185.2701	139.8503	158.5818	136.7351
KPrk Wald F	7764.745	7118.154	7099.726	6573.057	5484.137	4990.866	7435.314	6747.228
Hansen J	1.2324	0.1304	0.4697	0.3454	2.0607	1.7730	2.0910	2.2097
	(0.2669)	(0.7180)	(0.4931)	(0.5567)	(0.1511)	(0.1830)	(0.1482)	(0.1371)
样本量	2823	2476	2526	2192	2152	1887	2208	1934

注：*、**和***分别表示 10%、5%和 1%的显著性水平，括号内为 z 值。

附录5 稳健性检验

附表6 稳健性检验 1

模型设定的再检验：OLS回归								
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<i>F.patent</i>	<i>F2.patent</i>	<i>F.cleanp</i>	<i>F2.cleanp</i>	<i>F.tradp</i>	<i>F2.tradp</i>	<i>F.savep</i>	<i>F2.savep</i>
<i>metalpvol</i>	-0.0709*	-0.0167	-0.0226	0.0285	-0.0570**	-0.0627***	-0.0098	0.0529**
	(-1.7420)	(-0.4381)	(-0.6794)	(0.8542)	(-2.3707)	(-2.7493)	(-0.4283)	(2.0966)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
时间趋势项	是	是	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
样本量	2843	2497	2843	2497	2843	2497	2843	2497
调整后 R ²	0.7663	0.7745	0.6994	0.7095	0.7901	0.7968	0.6799	0.6841

注：*、**和***分别表示 10%、5%和 1%的显著性水平，括号内为 t 值。

附表7 稳健性检验2

新能源行业范围的再确定：不包括水能和核能								
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<i>F.patent</i>	<i>F2.patent</i>	<i>F.cleanp</i>	<i>F2.cleanp</i>	<i>F.tradp</i>	<i>F2.tradp</i>	<i>F.savep</i>	<i>F2.savep</i>
<i>metalpvol</i>	-0.0854** (-2.4345)	-0.0136 (-0.3802)	-0.0611 (-1.3464)	0.0579 (1.2239)	-0.1304** (-2.1736)	-0.1309** (-2.1072)	-0.0414 (-0.7939)	0.1296** (2.5049)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
时间趋势项	是	是	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
Wald chi2	224.2046	141.5967	261.6277	199.9423	173.6998	134.6394	184.6107	161.6943
样本量	2093	1816	1887	1612	1580	1372	1686	1460

注：*、**和***分别表示 10%、5%和 1%的显著性水平，括号内为 z 值。

附表8 稳健性检验3

变量	专利能源类型的再识别				关键金属价格波动的再度量		
	(1)	(2)	(3)	(4)	GARCH(1,1)	纳入铁金属	CRB金属指数
	<i>F.cleanp</i>	<i>F2.cleanp</i>	<i>F.tradp</i>	<i>F2.tradp</i>	<i>F.patent</i>	<i>F.patent</i>	<i>F.patent</i>
<i>metalpvol</i>	-0.0914 (-1.5886)	0.0936* (1.7025)	-0.1354* (-1.9088)	-0.1307* (-1.7859)	-0.1005** (-2.2350)	-0.0848*** (-2.6705)	-0.0337** (-2.1658)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
时间趋势项	是	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是	是
Wald chi2	367.1903	265.3511	154.3576	113.7348	373.5138	373.3794	372.8113
样本量	2157	1892	1560	1366	2823	2823	2823

注：*、**和***分别表示 10%、5%和 1%的显著性水平，括号内为 z 值。