

碳排放权质押贷款的质押率影响因素分析

周嘉怡 原梦阳 侯月娜 张铃铃 陈 娅

天津商业大学理学院 天津北辰 300134

摘 要：碳排放权质押贷款是一种新型信贷产品，质押率决定了贷款人能获得的贷款额度与质押物价值之间的比例，直接影响贷款的安全性和融资效率。本文利用碳排放权质押贷款数据，通过多元线性回归模型，分析了质押率的影响因素。实证结果显示，质押率与成立年限、贷款额、评估价值有关。本文的研究结果可以为银行制定合理的贷款政策提供决策依据。

关键词：绿色金融；碳排放权质押贷款；质押率；多元线性回归模型

引言

碳排放权质押贷款是指企业以自己拥有的碳排放权作为质押物，向银行等金融机构申请的贷款。“碳排放权”通常是指政府分配给企业的碳排放配额，这些配额代表了企业在一定时期内可以排放的温室气体总量。碳排放权质押贷款是一种新型金融产品，旨在帮助企业盘活碳资产，拓宽融资渠道，同时鼓励企业减少温室气体排放，促进绿色低碳发展。目前，碳排放权质押贷款在中国得到了快速的发展，随着全国碳排放权交易市场的建立和逐步完善，碳排放权的市场价值和流动性增强，使得碳排放权质押贷款成为一种越来越受欢迎的融资方式。邱冬阳、吴梦尧（2022）对碳排放权质押贷款的发展现状进行了梳理，指出了我国在这一领域面临的诸多挑战，如法律法规缺失、碳市场定价不准、监管缺位等^[1]。金婷、高沁怡、曹先磊等（2021）在碳排放权质押贷款风险测度上，基于三角模糊数和结构方程构建风险测度模型，对 CCER 林业碳汇进行实证检验风险因素，得出风险主要来源于政策风险和市场风险的结论^[2]。徐步朝、席敏（2023）以 CCER 为例，结合我国商业银行发展林业碳汇质押贷款业务的实践，识别该项贷款业务风险因素，构建该项贷款业务风险评价指标体系，并采用层次分析—云模型的评价方法，综合评价该项贷款业务风险，并提出相应的风险管理对策^[3]。

碳排放权质押率是指在进行碳排放权质押贷款时，银行等金融机构给予贷款企业的贷款金额与碳排放权质押价值之间的比率。质押率作为衡量贷款安全性的关键指标，其高低直接影响着银行的贷款违约风险及企业的融资成本。研究碳排放权质押贷款的质押率，能帮助金融机构合理评估贷款风险；有利于企业更便捷地获得融资，盘活碳资产。孙雨

滢（2023）基于累积前景理论，从碳排放权本质特征出发，构建碳排放权质押率确定模型。将质押率研究分为两部分：修正系数与基础质押率，以修正系数修正基础质押率得出最终的碳排放权质押率^[4]。陈梦娇（2022）基于 B-S 期权定价模型对碳排放权质押贷款质押率的定价进行了研究，结果显示质押率与利率溢价、贷款补偿率、贷款期限相关^[5]。这些研究揭示了质押率定价背后的机制，初步探索了不同因素对质押率的影响。但仍然缺乏基于贷款案例数据，对质押率影响因素的深入探讨。本文通过多元线性回归模型，基于碳排放权质押贷款的案例数据，探究碳排放权质押率的影响因素分析。首先搜集碳排放权质押贷款数据，对数据进行预处理，通过逐步回归分析，得到质押率的影响因素。

1 数据预处理

本节介绍碳质押贷款质押率概况，对质押率影响因素进行统计分析，为后续建立回归模型做准备。

1.1 数据来源和变量选择

（1）变量选择。本文的被解释变量为企业碳排放权质押贷款的质押率。影响企业碳排放权质押贷款质押率的因素有很多，参考相关文献 [5-6]，在模型中加入一系列企业的控制变量，包括企业性质、是否上市、企业规模、所属行业、成立年限、注册资本、资产总计、资产负债总计、总收入、净利润、自身风险总量、评估价值、碳配额、交易价格。各变量定义如表 1 所示。

（2）数据选取与处理。碳排放权交易数据以 2014 年 9 月至 2023 年 9 月 24 日全国碳排放权市场的交易数据作为样本进行研究分析。企业信息数据主要来源于爱企查网，碳排放权质押贷款数据来源于《人民网》《碳排放交易网》《中

国金融新闻网》《中国金融信息网》《全国碳市场信息网》、各银行官网、相关企业官网以及各省（区、市）人民政府网。

本文对于缺失值的处理，采用直接删除法与插值法相结合的方式，对于缺失条目不多的原始数据，采用插值法进行补充，对于缺失条目较多的原始数据，即使通过各种方法进行补充，其数据真实度不高，因此对于此类数据，采用直接删除的方法。对于满足正常范围的异常值不处理，对于超出正常范围的异常值，采用视为缺失值的方式处理。经过数据清洗后，共获得 25 个贷款案例完整的有效数据，每条数据含有 15 个数据特征，详见表 2。并对数据进行标准化处理。

表 1 模型中各变量符号、名称及定义

因变量	自变量	单位
质押率 Y	X1 成立年限	年
	X2 注册资本	年
	X3 资产总计	万元
	X4 资产负债总计	元
	X5 总收入	万元
	X6 净利润	万元
	X7 自身风险总量	个
	X8 贷款总额	万
	X9 评估价值	万元
	X10 碳配额	万吨
	X11 碳排放权交易价格	元 / 吨
	X12 企业性质（国有：1，民营：2）	
	X13 是否上市（是：1，否：2）	
	X14 企业规模（大型：1，中型：2，小微：3）	
	X15 所属行业（化工：1，制造业：2，热电：3，农林：4）	

表 2 贷款案例数据

序号	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
1	29	500000	5278100	4260600	2437700	8607	17	4000
2	24	115750	1216300	930000	1430200	9746	2	1000
3	13	143029	296966	207450	489500	187300	7	2000
4	28	7000	93500	54050	35077	2955	12	400
5	23	23039	287200	275800	121800	4898	6	600
6	8	190000	605100	635	2646667	25767	87	100
7	22	286496	1098700	688000	312800	10500	79	4000
8	30	20000	801000	342300	374700	24600	97	1400
9	21	10725	62500	51200	11600	744	13	450
10	20	8660	78200	19800	34000	16800	29	1000
11	16	30000	110700	64200	30900	88	34	1000
12	44	9800	66500	39000	10800	-231	6	450
13	8	30000	45000	60000	35000	2000	40	300
14	21	1445160	4942567	3679030	3198000	245667	48	5000
15	11	75000	185800	102100	86000	3451	1	3000
16	25	6185	961900	517900	488400	7256	96	1000
17	15	124400	381700	737466	174700	1821	21	1000
18	8	22000	87300	725559	7	9421	1	200
19	47	100000	425384	5444150	2544400	-224264	17	4000
20	35	151300	152700	701745	80600	10000	4	5000
21	9	56500	317614	21	123766	-4573	1	1000
22	22	78700	263729	252	2435166	96566	22	2000
23	17	50000	880300	666024	728734	58100	137	500
24	21	150000	64900	53900	724506	2397	9	2800
25	9	20000	13700	6151	720278	-153	4	500

(续表 2)

序号	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Y(%)
1	8000	400	20	1	2	2	3	50
2	2080	40	52	1	1	2	3	48
3	3780	70	54	1	1	1	5	53
4	580.5	4.7	60	2	1	1	1	68.9
5	1290	17.8	57.9	1	1	2	2	46.5
6	2167	1092	43	1	1	3	6	46
7	10753	187	57.5	1	2	2	5	37.2
8	1500	31	42.4	2	2	2	3	93
9	573	13	44.08	2	2	3	5	78.5
10	1463	27	54.17	2	1	1	5	68.35
11	1086	25	43.43	1	1	3	5	92.08
12	520	10	52	1	2	1	2	86
13	2950	50	59	2	1	1	1	10
14	5742	180	31.9	2	2	2	2	87
15	4436	100	44.36	1	1	1	5	67.6
16	7641	180	42.45	2	2	2	2	13
17	1340.1	30	44.67	1	2	3	5	75
18	1388	30.9477	57.06	1	1	3	5	14.41
19	5000	210.9	23.7	1	2	2	3	80
20	7084	80.5	2.18	1	1	1	5	70.58
21	2159	53.5	8.119	1	1	3	4	46.32
22	3864	123.5	40.28	2	1	2	2	51.75
23	816	16	51	2	1	1	3	61
24	3000	60	50	1	1	2	5	93
25	816	16	51	1	1	3	5	61.3

2. 质押率影响因素分析

2.1 数据正态性检验与虚拟变量处理

首先对数据进行正态性检验，通过散点图和 S-W 检验，发现数据具备正态性特征。

在研究中，我们对企业性质（国有、民营），是否上市（否、是），企业规模（小型、中型）和所属行业（包括热电、新能源、化工、制造业、农业）进行虚拟变量的处理。对这些虚拟变量与质押率做多元线性回归，发现并不会对质押率产生影响关系。

2.2 逐步回归

逐步回归通过将原始的自变量逐个引入回归方程，并检验引入变量对被解释变量的影响指标，最终保持回归方程显著性。使用标准化后的数据，将成立年限、注册资本、资产总计、资产负债总计、总收入、净利润、自身风险总量、贷款额、评估价值、质押量、交易价格作为自变量，而将质押率作为因变量进行逐步回归分析（具体回归方式为：逐步 stepwise 法）。经过模型检验，最终余下成立年限、贷款额、评估价值在模型中，如表 3 所示。R 方值为 0.705，意味着成立年限、贷款额、评估价值可以解释质押率的 70.5% 变化原因。而且模型通过 F 检验 ($F=16.741$, $p=0.000<0.05$)，

说明模型有效。回归式为如下 (1) 式：

$$Y = 0.260X_1 + 1.058X_8 - 1.154X_9 \qquad (1)$$

表 3 逐步回归分析结果 (n=25)

	非标准化系数		标准化系数	t	p	共线性诊断	
	B	标准误	Beta			VIF	容忍度
常数	0.000	0.116	—	0.000	1.000	—	—
成立年限	0.260	0.130	0.260	1.992	0.060	1.211	0.826
贷款额	1.058	0.201	1.058	5.258	0.000**	2.882	0.347
评估价值	−1.154	0.190	−1.154	−6.085	0.000**	2.560	0.391
R 2	0.705						
调整 R 2	0.663						
F	F (3,21)=16.741,p=0.000						
D-W 值	1.416						
备注：因变量 = S_ 质押率							
* p<0.05 ** p<0.01							

由表 3 知，成立年限对质押率产生正向影响关系，贷款额会对质押率产生显著的正向影响关系，评估价值会对质押率产生显著的负向影响关系。。

3. 结论

本文选取质押率这一单一定量数据作为因变量，收集企业碳排放权质押贷款的信息和企业信息，选取影响碳质押贷款的各类因素共 15 个，对影响因素的数据进行缺失值、异常值处理等数据清洗和标准化处理。通过多元线性回归中的逐步回归法初步建立回归模型，筛选影响因素，揭示了碳排放权质押贷款质押率影响因素，根据模型表达式可知，质押率与成立年限、贷款额、评估价值有关，本文的研究可以为金融机构和政策制定者提供决策支持。

参考文献：

[1] 邱冬阳, 吴梦尧. “双碳”目标下的我国碳排放权质

押贷款: 现状、不足及优化路径 [J]. 西南金融, 2022, (03): 68–80.

[2] 金婷, 高沁怡, 曹先磊, 等. 林业碳汇项目风险测度及其影响研究 [J]. 林业经济问题, 2021, 41(03): 304–310.

[3] 徐步朝, 席敏. 基于云模型的林业碳汇质押贷款业务风险评价 [J]. 福建金融, 2023, (03): 31–38.

[4] 孙雨滢. 基于累积前景理论的碳排放权质押率研究 [D]. 石家庄铁道大学, 2023.

[5] 陈梦娇. 碳排放权质押贷款的质押率研究 [D]. 华东师范大学, 2022.

[6] 贾秋燕. 基于 DW-DPoS 的碳质押融资贷款风险识别与监管研究 [D]. 中南财经政法大学, 2022.

基金项目：大学生创新创业项目（202310069009）的阶段
性成果。