

金融驱动因素对碳排放影响的实证分析

——基于福建省的数据研究

邱娟¹, 苏努努², 卓懋百³

(1. 福建农业职业技术学院 经管学院, 福州 350007; 2. 福建师范大学 协和学院 经法系, 福州 3501171;
3. 福建农林大学 经济学院, 福州 350002)

摘要:近些年,如何控制并减少碳排放量已成为中国环境经济政策的重要研讨主题。从2003年提出的福建发展战略新定位——构建海峡西岸经济区以来,福建省在经济发展迅速的同时也带来了能源消费量的不断攀升,由此产生了许多环境问题。为长远发展考虑,要解决高投资、高耗能、高污染排放的粗放型经济发展问题,福建省必须坚持走可持续发展道路。就福建省1997—2017年的碳排放量和金融对碳减排的驱动影响进行实证分析,并对如何减少碳排放提出建议。

关键词:碳排放;金融驱动因素;金融相关率;金融效率

中图分类号:F832 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)06-0026-06

当代随着工业化与城市化的不断推进,全球都面临着由二氧化碳等温室气体所带来的环境问题,不论是各种极端天气的出现还是自然灾害的频繁爆发亦或是海平面的持续上升以及冰川的逐渐融化,它们正在破坏世界各国经济和社会稳定的可持续发展,更严重地影响着人类的生存。

而我国更是受此影响,多次遭遇冰雪灾害,在经济和社会发展方面造成重大负面影响。为此,我国相继出台了各种政策,从1997年签订的《京都议定书》到“十三五”规划(2016—2020),各个领域的专家都在探讨如何减少碳排放量,应对环境变化问题的节能低碳、经济技术理论和实践规划。

发展低碳经济是一项复杂且系统性的工程,涉及到各个领域的技术和人才资源,在此过程中,金融支持不可谓不重要。福建省正在建立起关于绿色金融和环境金融的理论基础,从2018年出台的《实施意见》就可以看出福建省关于发展绿色金融的决心和重视程度。本文在理论和实证分析的基础上,对1997—2017年福建省碳排放量和金融对碳减排的驱动影响进行计算和实证分析,并对如何减少碳排放的提出了一些建议。

1 主要文献回顾

尽管碳金融体系在不断的完善,但国内外以金融

驱动因素的角度来考虑碳排放影响的研究并不多,从收集资料的过程中了解,国外主要的学术研究集中在某一特定地区金融发展对环境变化和能源消耗的影响。Tamazian^[1]认为:当制度框架不完善时,金融发展和制度健全对环境的影响更大,在此情况下,开放金融市场会导致环境更加的破坏。Sadoesky^[2]提出的“在很大程度上,金融发展会加快能源消耗的速度,忽视金融发展对能源需求的影响,结果会导致温室气体难以达到排放标准”。Jalil和Feridum^[3]等研究证实:在中国,环境库茨涅兹曲线确实存在,金融业在改善环境问题上起到了不可磨灭的作用。相关言论都侧面证明金融发展对环境起到一定影响,而对于具体的金融驱动因素对碳排放的影响并没有做出分析说明。

徐盈之^[4]等利用我国各省的面板数据进行实证分析提出与国外学者Jalil和Feridum^[3]相反的结论:“金融发展对环境质量呈显著的负相关,金融发展加剧了环境污染的恶化”。在此基础上,王光辉^[5]、郭福春^[6]、李强^[7]等学者分别从不同的角度以及收集了不同年份的数据分别研究不同省份的金融支持对碳排放量影响的理论分析和实证研究,为政府在制定经济发展与环境保护方面的政策提供了非常具有现实意义的理论依据和数据支持。

收稿日期:2020-02-20

作者简介:邱娟(1979—),女,辽宁阜新人,福建农业职业技术学院,讲师,管理学硕士,研究方向:林产品贸易,林业投融资;通讯作者:卓懋百(1972—),男,浙江宁波人,福建农林大学经济学院,讲师,硕士,研究方向:林业经济。

但是,国内在该领域的研究经验仍然严重不足,从实证角度考察金融驱动因素对碳排放量影响的效果屈指可数,且用省级数据研究金融驱动因素对碳排放量影响的研究报告几乎无迹可寻,考虑到这种问题,本文结合福建省实际省情,以《京都议定书》签订的1997年为始,收集了福建省21年的数据,主要研究我省金融驱动因素对碳排放量影响的实证关系,希望为福建省推广低碳经济提供理论依据。

2 金融驱动因素对碳排放的影响路径

金融驱动因素在影响排放的路径主要有三种:一是金融驱动因素加大对科技技术的投资和研发来改变能源消费结构从而影响碳排放;二是通过产业结构比例的改变来影响碳排放;三是金融驱动因素通过影响人类的经济活动来改变企业的生产规模从而到碳排放量的变化。

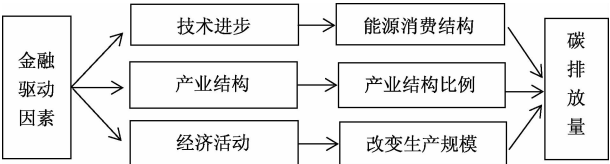


图1 金融驱动因素对碳排放影响机理结构图

2.1 通过技术进步改变能源消费结构影响碳排放

金融机构和市场在不断的完善的同时,进一步的加大对科学技术领域的支持,科技的不断进步过提高资源最优配置,能源资源的利用效率,新能源与替代能源的出现等改变现有的金融发展结构和市场从而影响到碳排放。

技术进步可以提高市场资源利用效率,减少对能源密集型材料的需求,以减少碳排放;帮助企业转型,让企业意识到创新科技对公司发展的重要性,增加对技术部门的支持,研发创新产品,帮助企业向更长远的方向发展;技术进步促进新能源与替代能源的发展,改变能源消费结构,逐步降低对不可再生能源的需求,有助于碳排放量的减少。

2.2 通过产业结构比例改变影响碳排放

金融发展的好坏离不开一个市场的产业结构,产业结构的调整也离不开政策指导,经济发展不能永远建立在高耗能的基础上,为市场的长远发展考虑,必须要坚持走可持续发展道路。

金融机构在政策引导下可以通过对不同的产业提供资金和融资渠道来帮助企业实现变革和调整企业发展策略,加快企业转型,优化产业结构,改变产业发展策略,使第一、二、三产业的比例更合理,而由于

不同产业的属性不同会使得每个产业的能源消耗强度也不同,如随着对第三产业的不断发展,产业结构不断升级优化,使其对能源消耗的需求逐渐降低,也由此保护了环境,减少了碳排放量。

2.3 通过经济活动改变生产规模影响碳排放

在金融的不断驱动下,人类社会的活动带来了极大的变化,改变了大多数人的生活方式和消费目的,随着金融的繁荣发展,人们的消费需求发生了改变,他们通过金融机构提供的各种贷款形式和思想上的超前消费来完成按揭买房和贷款买车的经济活动,这个经济现象刺激着一批又一批借贷活动的出现,由于资金流通的活跃,对高耗能商品的需求也逐渐增加,进一步加剧了碳排放量的产生。

同时,金融的不断发展使得融资更加便利,伴随着消费者的需求,使得企业改变生产规模,增加市场供给,提高能耗需求。伴随着各种经济活动,当企业再次扩大生产规模时,高投资,高耗能,也充斥着高污染,加剧了碳排放量的产生。

3 福建省金融驱动因素对碳排放影响现状

福建省和华东地区的其他省份相比,是一个能源需求丰富且能源消耗巨大的省份。经济的快速发展在很大程度上取决于能源消费的快速增长。作为海西经济区的主体,经济发展迅速,能源消耗增加,因此不可避免加大二氧化碳等温室气体的排放量。

碳排放的主要来源包括煤炭、焦炭、原油、天然气、煤油、柴油、燃料油,由于没有现成的碳排放数据,本文通过《福建省统计年鉴》获取每种原材料的信息,并根据《温室气体清单研究》,利用IPCC推荐的计算方法进行估算整理得到碳排放数据。

为了更具体的分析福建省金融驱动因素对碳排放影响现状,本文利用金融相关率和金融效率两个指标来表示金融驱动因素,并分别与碳排放量进行相关性检验,进一步可以解释福建省金融驱动因素对碳排放的影响现状。

3.1 金融效率对碳排放的影响现状

金融效率指标不存在现成数据,因此如表1所示,用存款和贷款的余额比率来表示金融效率,根据福建省1997—2017年的金融效率和碳排放的数据,利用SPSS对两者进行相关性检验分析,得到如表2所示。

从表2可以看出相关系数为 $-0.756 < 0$,说明金融效率与碳排放呈负相关。而显著性(双侧检验)概率为 $0.000 < 0.05$,所以应拒绝零假设(两个变量不存在相关性)。因此,1997—2017年福建省

金融效率对碳排放量显著性反向影响。也就是说，金融效率的提高有助于碳排放量减少的实现。金融效率与碳排放之间的负相关关系，正是说明金融

体制正在进行改善，目前福建省金融市场的存贷款得到了有效的转化，市场在将更多的资金投向碳减排的企业项目。

表 1 金融驱动因素与碳排放变量涵义及来源

变量		涵义	来源
金融驱动因素	金融效率	存款余额/贷款余额	张伟等 ^[8] ，刘凤根等 ^[9]
	金融相关率	存贷款余额之和/GDP	顾洪梅等 ^[10] ，颜亚如 ^[11]
碳排放		根据资料计算整理	胡金焱、王梦晴等 ^[12]

表 2 金融效率指标与碳排放的相关性检验

Correlation			
		碳排放	金融效率
碳排放	Pearson Correlation	1	-0.756**
	Sig. (2-tailed)		0.000
	N	21	21
金融效率	Pearson Correlation	-0.756**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	
	N	21	21

**表示在 0.01 水平(双侧)上显著相关。

3.2 金融相关率对碳排放的影响现状

由于金融相关率也不存在现成数据可供计算分析，如表 1 所示，本文查询相关资料后本文将当年的存贷款余额之和作为衡量福建省该年度的金融资产规模，用当年 GDP 代表一定时期内经济活动的总量，金融资产规模与 GDP 的比率来表示金融相关率。最终选取福建省 1997—2017 年的碳排放量和金融相关率的数据，根据 SPSS 分析两者的相关性情况，得到表 3。

表 3 金融相关率与碳排放量的相关性检验

Correlation			
		碳排放	金融相关率
碳排放	Pearson Correlation	1	0.955**
	Sig. (2-tailed)		0.000
	N	21	21
金融相关率	Pearson Correlation	0.955**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	
	N	21	21

**表示在 0.01 水平(双侧)上显著相关。

资料来源：根据 SPSS 17.0 测算得出检验结果。

从表 3 可以看出相关系数 $0.955 > 0$ ，说明金融相关率与碳排放呈正相关，而表中的显著性(双侧)概率 $0.000 < 0.05$ ，因此拒绝零假设(两变量之间不具有相关性)，由此得出，1997—2017 年福建省的金融相关率对碳排放显著性正向影响。目前，当福建省的

金融市场扩大规模时，会增加碳排放量，也说明福建省在对清洁能源、可替代能源等科研的投放力度仍然不够，金融业可以选择减少对高污染，高排放型企业的投资，达到控制碳排放量的目的。

4 金融驱动因素对碳排放影响的实证分析

为了研究金融驱动因素对碳排放的影响，前文已对两者的关系进行理论上的阐述，为进一步研究两者之间的实证关系，通过设置因变量，自变量，控制变量，基于 VAR 模型的实证方法来设定模型，更深入的解释二者之间的关系。

4.1 数据选取及模型设定

4.1.1 变量选取

通过上文赘述的福建省金融驱动因素对碳排放的作用机理与现状，以下就福建省金融驱动因素对碳排放的影响进行实证分析，主要选取变量如表 4 所示。

表 4 变量代码、含义及依据一览表

变量	变量代码	含义	选取依据
因变量 (碳排放)	CO ₂	二氧化碳	Tamazian ^[1] Jalil&.feridum 等 ^[3]
自变量 (金融驱动因素)	FIR FE	金融相关率 金融效率	原毅军、芦云鹏 ^[13] 、 黎文勇等 ^[14] 王光辉 ^[5] 、宋梅 ^[15] 、 张跃军、李维康等 ^[16]
控制变量	GDP ECI PEOPLE	地区生产总值 能源消费强度 人口数量	Ehrlich&.Holden ^[17]

4.1.2 数据来源

根据数据的可获得性，结合福建省区域经济发展的阶段性特征，从 1997 年《京都议定书》的签署为始，本文实证分析部分所选取的样本区间为 1997—2017 年的年度数据。

1)碳排放。由上文金融驱动因素对碳排放影响现状分析中碳排放来源说明可知，根据相关规定及文

件进行估算整理得到碳排放数据。

2)金融相关率、金融效率。由上文金融驱动因素对碳排放影响现状分析部分可知,两个指标通过《福建省统计年鉴》获取到初始相关数据并经过计算整理后得到。

3)地区生产总值、能源消费强度、人口数量中的能源消耗总量等数据都由《福建省统计年鉴》获取并整理得到。

4.1.3 模型设定

本文意在分析金融驱动因素对碳排放的影响。基于 IPAT 模型和 STIRPAT 模型,将影响碳排放的因素设定为金融驱动因素、人口规模、经济发展水平及能源消费强度。其中碳排放是被解释变量,金融驱动因素是解释变量,金融相关率和金融效率被用作衡量金融驱动因素的指标,控制变量包括人口规模,经济发展水平,能源消费强度。另外,可以采用对所有变量取对数的方式来消除所有数据的异方差性。综上所述,建立以下模型:

$$\text{LnCO}_{2t} = \text{LnA} + B\text{LnFIR}_t + C\text{LnFE}_t + D\text{LnGDP}_t + E\text{LnPOP}_t + F\text{LnECI}_t$$

4.2 实证分析

4.2.1 单位根检验

为了解决在使用时间序列数据进行回归分析时可能存在的伪回归问题,有必要检验数据的平稳性。因此,首先对 LnCO_2 、 LnFIR 、 LnFE 、 LnGDP 、 LnECI 、 LnPOP 序列进行单位根检验。

表 5 序列平稳性检验结果

变量	ADF 统计量	1%临界值	5%临界值	10%临界值	结论
LnCO_2	-1.99	-3.83	-3.02	-2.65	非平稳
$D^2 \text{LnCO}_2$	-4.98	-4.66	-3.73	-3.31	平稳
LnFIR	-0.75	-3.88	-3.05	-2.66	非平稳
$D^2 \text{LnFIR}$	-5.24	-3.95	-3.08	-2.68	平稳
LnFE	-0.32	-3.83	-3.02	-2.65	非平稳
$D^2 \text{LnFE}$	-4.88	-3.92	-3.06	-2.67	平稳
LnGDP	-1.46	-3.92	-3.06	-2.67	非平稳
$D^2 \text{LnGDP}$	-5.04	-4.66	-3.73	-3.31	平稳
LnECI	-2.07	-3.83	-3.02	-2.65	非平稳
$D^2 \text{LnECI}$	-4.82	-4.66	-3.73	-3.31	平稳
LnPOP	-1.66	-3.85	-3.04	-2.66	非平稳
$D^2 \text{LnPOP}$	-6.15	-4.61	-3.71	-3.29	平稳

LnCO_2 、 LnFIR 、 LnFE 、 LnGDP 、 LnECI 、 LnPOP 的水平序列在 1%、5%、10% 的显著性水平下,全部都大于相应的 ADF 统计量,从而不能拒绝原假设,表

明水平序列并不平稳。然而,将所有序列进行二阶差分后,各序列在显著性水平为 1%、5%、10% 时,都接受原假设,是平稳序列。因此, LnCO_2 、 LnFIR 、 LnFE 、 LnGDP 、 LnECI 、 LnPOP 都是二阶单整序列,记作 $I \sim (2)$ 。

4.2.2 回归结果分析

为了证明金融驱动因素与碳排放量之间是否存在协整关系,采用 EG 两步法,通过 ADF 检验协整回归的残差序列。由表 6 结果分析可知:固定参数协整回归的残差结果是平稳的。

表 6 残差 ADF 检验结果

		t-统计量	概率
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.983 315	0.005 1
Test critical vales:	1% level	-2.692 358	
	5% level	-1.960 171	
	10% level	-1.607 051	

这也表明,基于 OLS 回归,福建省碳排放与金融驱动因素之间存在显著的协整关系。同时,应用 eviews6.0 软件,对碳排放与福建省地区生产总值,人口规模、能源强度以及金融相关率、金融效率之间进行回归分析的结果中,由于人口规模的经济意义不能通过,因此在剔除人口规模的数据后再次进行回归分析。

在利用金融相关率、金融效率和福建省地区生产总值以及能源强度的回归结果中并非改变各解释变量与被解释变量之间的相关关系,且回归结果的可决系数高达 0.99,说明回归的拟合程度较好。

表 7 回归结果

变量	标准误差	t-统计量	概率
LnFIR	0.031 118	7.720 456	0.000 0
LnFE	0.080 714	-4.338 662	0.000 5
LnGDP	0.003 975	237.122 8	0.000 0
LnECI	0.031 661	37.599 56	0.000 0
R-squared	0.99		

将上述回归结果整理得:

$$\text{LnCO}_2 = 0.240248\text{LnFIR} - 0.350189\text{LnFE} + 0.942555\text{LnGDP} + 1.190458\text{LnECI}$$

上述估计结果表明,碳排放量与金融相关率,金融效率,人均 GDP,能源消费强度之间存在长期协整的关系。金融相关率变量显著,金融相关率与碳排放呈正向相关;金融效率变量显著,金融效率的提升会使碳排放减少。

4.2.3 Granger 因果检验

上述实证结果表明,金融相关率和金融效率与碳排放有关,但是他们之间具体存在怎样的作用关系,到底是金融相关率和金融效率正向影响碳排放,还是存在反作用关系,需要利用 Granger 因果检验对其进行分析。

表 8 格兰杰因果检验

零假设:	F-统计值	概率	结论
lnCO ₂ does not Granger Cause LNFE	40.545 7	0.119 6	拒绝
lnFE does not Granger Cause LNCO ₂	0.337 63	0.864 0	接受
lnFIR does not Granger Cause LNCO ₂	53.964 7	0.103 8	拒绝
lnCO ₂ does not Granger Cause LNFIR	0.917 98	0.663 2	接受

由上述检验结果分析可知:在 10% 的显著性水平下,拒绝原假设,即金融相关率的变化是碳排放变化的格兰杰原因。换句话说,金融相关率的提高确实减少了碳排放,碳排放不是金融相关率的原因,碳排放的变化不会对金融相关率起作用;与此同时,金融效率的变化不是碳排放的格兰杰原因,碳排放的变化是金融效率变化的格兰杰原因。也就是说,碳排放的变化将导致金融效率的变化,但金融效率的变化不会引起碳排放的变化。

5 小结与建议

5.1 小结

通过上述模型与金融驱动因素对碳排放的实证结果可以得到,福建省的金融相关率是碳排放的格兰杰原因,两者存在格兰杰因果关系,即金融驱动因素的变化确实会引起碳排放的变化,且金融驱动因素与碳排放之间呈反向相关。在金融行业的不断驱动下,碳排放可以达到一个可控的范围,因此福建省要想改变当前的经济发展形势与环境之间的平衡,应当做出相应的改变,本文提出以下几点关于加速福建省金融对碳减排驱动影响的意见。

5.2 建议

1)加大科研项目的资金支持力度。金融市场若要得到长远的发展,应当紧跟时代步伐,走可持续发展道路,福建省作为能源比较匮乏的地区,应当坚持往节能低碳的经济方向发展。经济发展离不开科技技术的支持,科研创新前期投入力度巨大,有一定的

风险,因此金融机构多数并不愿意为其提供资金支持,但如今福建省面对资源与经济发展两者关系的均衡,政府可以加大号召力,放宽金融机构对科技技术研发的要求,增加该类项目的补贴,提高金融机构对科研项目的资金支持,从技术上改变金融发展模式,从而减少企业的碳排放量。

2)加快产业结构调整的政策引导。在福建省的金融发展过程中,主要以第二产业发展为主,其中以工业发展为重,要想实现产业结构的优化升级,调整现存的产业结构,市场就要平衡第一、二、三产业的现有比例,帮助金融机构解决第一、三产业的融资难问题,为发展前景可观的第一、三产业中的企业提供便利的融资渠道,加大对此类产业的金融投资,最大化的利用闲散的资金和资源配置,减少不必要的能源资源浪费,借助金融机构的自身优势,为高耗能高污染的企业进行转型升级,实现真正意义上的“绿色金融”推动市场对低碳产业的发展。

3)扩大碳金融市场的规模。传统金融市场的投资项目中,产品种类比较单一,金融机构应该建立“可持续发展”理念,将金融业务与低碳节能理念相结合,重点发展多品种的碳金融产品和中间业务;也可以选择实行资产证券化,对高污染能源企业积极探索开展知识产权,能源观察权等抵押放款。经济增长应当顺应时代潮流发展,不能仅停留在原先的投资模式,否则,当能源资源出现匮乏与不足时,市场必因第二产业的萧条而受到极大的影响,因此走一条有利于金融发展和平衡自然资源减少碳排放量的路径,才能让经济和环境和谐发展。

参考文献

[1] TMAZIAN A. Does higher economic and financial development lead to environmental degradation:evidence from BRIC countries[J]. Energy Policy,2009,37(1):246—253.

[2] SADOESKY P. Financial development and energy consumption in Central and Eastern European frontier economies[J]. Energy Policy,2011,39(2):999—1006.

[3] JALIL A,FERIDUN M. The impact of growth energy and financial development on the environment in China:a cointegration analysis [J]. Energy Economics, 2011, 33 (2): 284—291.

[4] 徐盈之,管建伟. 金融发展影响我国环境质量的实证研究:对 EKC 曲线的补充[J]. 软科学,2010,24(9):18—22.

[5] 王光辉. 融发展与碳排放的关系研究[D]. 北京:首都经济贸易大学,2015.

[6] 郭福春,潘锡泉. 金融支持低碳经济发展的影响机制研究:基于浙江省数据的经验分析[J]. 浙江社会科学,2011(10):12

-19.

[7] 李强,辛文科,孙小平.欠发达地区金融支持低碳经济发展问题研究:以甘肃省平凉市为例[J].中国人口·资源与环境,2011,21(12):299-302.

[8] 张伟,袁其刚.金融中介发展促进制成品出口结构优化的实证分析[J].经济与管理评论,2012(1):79-84.

[9] 刘凤根,李坤欢,周驭舰.中国金融发展与碳排放的动态关系的经验分析[J].湖南商学院学报,2016(1):79-88.

[10] 顾洪梅,何彬.中国省域金融发展与碳排放研究[J].中国人口·资源与环境,2012,22(8):22-27.

[11] 颜亚如.中国西部地区金融发展对碳排放的影响研究[D].昆明:昆明理工大学,2016.

[12] 胡金焱,王梦晴.我国金融发展与二氧化碳排放——基于1998—2015年省级面板数据的研究[J].山东社会科学,2018(4):118-124.

[13] 原毅军,芦云鹏.开放经济条件下金融发展对碳排放的影响[J].产业经济评论,2012,11(4):160-171.

[14] 黎文勇,杨上广,吴玉鸣.区域市场一体化对碳排放效益的影响研究——来自长三角地区的空间计量分析[J].软科学,2018,32(09):52-55,71.

[15] 宋梅,张碧凝.河南省省际贸易中隐含能源和隐含碳排放量的分析[J].中国能源,2016,38(6):30-33.

[16] 张跃军,李维康.北京市金融发展对碳排放的动态影响[J].北京理工大学学报:社会科学版,2016,18(2):30-33.

[17] EHRlich P R,HOLDRENS J R. The impact of population growth[J]. Science,1971,171:1212-1217.

Empirical Analysis of Financial Drivers on Carbon Emissions

——Data study based on Fujian province

QIU Juan¹, SU Nu-nu², ZHUO Mao-bai³

(1. School of Economics and Management,Fujian Vocational College of Agriculture,Fuzhou 350007,China;
2. Department of Economy and Law Finance,Concord University College Fujian Normal University,Fuzhou 350117,China;
3. Economic School,Fujian Agriculture and Forestry University,Fuzhou 350002,China)

Abstract: In recent years, how to control and reduce carbon emissions has become an important topic in China's environmental economic policy. Since the new position of Fujian development strategy put forward in 2003-the construction of the economic zone on the West Bank of the strait, Fujian province has brought about the rising energy consumption while the economy has developed rapidly, which has caused many environmental problems. When Fujian's financial market is expanded, it will increase carbon emissions. This also indicates that Fujian's investment in research on clean energy and alternative energy is still insufficient. The financial industry can choose to reduce investment in high-pollution, high-emissions companies. Control carbon emissions. In this paper, calculated and analyzed the impact of carbon emissions and financing in Fujian Province from 1997 to 2016 on emission reductions, and some views on how to reduce carbon emissions are put forward.

Key words: carbon emissions;financial drivers;amount correlation rate;financial efficiency