

企业文化与绿色创新之间的关系

——基于竞争性文化价值模型

刘纹漫

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年5月10日; 录用日期: 2023年9月18日; 发布日期: 2023年9月21日

摘要

以我国2008~2019年所有上市公司的数据为样本研究了企业文化与绿色创新之间的关系。通过对上市公司年报运用文本分析法, 提炼企业文化特征并按照竞争性文化价值框架(CVF)分类为四个维度, 度量不同类型企业文化对绿色创新的影响作用, 其中以绿色专利数作为绿色创新的代理指标。研究发现, 控制型和创造型文化都能对绿色创新产生积极影响, 而协作型文化则会减少绿色创新。通过一系列的稳健性检验, 包括增加额外的控制变量, 使用不同的模型和对内生性问题的进一步探讨发现, 结论是稳固的。

关键词

企业文化, 绿色创新, 文本分析法, 竞争型文化价值模型

The Relationship between Corporate Culture and Green Innovation

—Based on the Competing Values Framework

Wenman Liu

Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: May 10th, 2023; accepted: Sep. 18th, 2023; published: Sep. 21st, 2023

Abstract

This paper studies the relationship between corporate culture and green innovation based on the data of all listed companies from 2008 to 2019. Through text analysis of the annual reports of listed companies, the characteristics of corporate culture are extracted and classified into four dimensions according to the competitive value framework (CVF) to measure the influence of dif-

ferent types of corporate culture on green innovation, in which the number of green patents is taken as the proxy index of green innovation. It is found that both controlling and creative culture can positively influence green innovation, while collaborative culture can reduce green innovation. Through a series of robustness tests, including the addition of additional control variables, the use of different models and further discussion of endogeneity, the conclusion is found to be robust.

Keywords

Corporate Culture, Green Innovation, Text Analysis, Competitive Value Framework

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着全球环境恶化的加剧，环境保护已成为实现全球可持续发展的优先任务。各国对环境保护的重视主要源于环保主义的流行、绿色创新赋予企业新的竞争战略优势(Ar, 2012; Winston, 2009; Wu 等人, 2022) [1] [2] [3]等因素。绿色创新是以避免或减少环境污染为目的的创造性活动，它被定义为一套绿色技术、工艺流程或产品的开发。Zhang 等人(2019) [4]发现主动积极参与绿色创新的企业通常有更好的绩效表现，原因在于绿色创新能够提升产值或生产力水平从而抵消环境支出(Ar, 2012) [1]；增加企业无形资产和商誉，推动企业增长和价值创造(Gangi 等人, 2020) [5]。不同企业在实施绿色创新方面具有不同的动因和表现特征。公司规模与绿色创新存在正相关关系(成琼文等人, 2020) [6]，与小公司相比，大型企业会受到更多的社会关注和压力，拥有更先进的系统流程和更丰富的管理经验，因此能更好地应对环境问题(Lin 等人, 2019; 张琳等人, 2019) [7] [8]。

由于绿色创新的高投入、高风险和长周期等特征，企业通常需要建立强大的共识基础和精神内核来激励组织持续实施绿色创新活动，这就是企业文化——它决定了企业的使命或愿景，并帮助企业建立一系列的追求目标(Fiordelisi 等, 2019; Boubakri 等, 2021; Wang 等, 2021) [9] [10] [11]。根据文献，企业文化影响着企业战略的制定。例如，以灵活性为导向的企业文化可能会激励企业采取更多的商业风险行为如创新(Cao 等人, 2015) [12]等。理解企业文化是否影响企业绿色创新具有重要意义。尽管有研究指出，企业绿色文化可能会影响绿色创新(Asmui 等, 2016; Costa-Campi 等, 2017; Küçükoğlu 和 Pınar, 2018) [13] [14] [15]，但企业文化类型对绿色创新的影响至今仍是空白。因此，本研究针对我国沪深上市公司的企业文化与绿色创新之间的关系进行实证研究。选择我国市场作为研究对象意义如下：首先，我国企业创新能力突出，一直在经历经济快速增长(Wang 等人, 2021) [11]，在环境规制愈加严格的今天，绿色创新的强度与我国企业的环境与经济绩效平衡能力、持续增长能力密切相关。第二，本研究使用的 Carmeron 等人(2006) [16]的竞争性文化价值模型开发于发达国家的企业数据基础之上，然而相较于西方，我国市场环境和企业具有其独特的制度根本和文化接受能力，因此，本文将为竞争性文化价值模型在发展中国家市场的应用提供首次实证结果。

2. 理论基础与研究假设

2.1. 企业文化

现有文献给出了对企业文化的相关定义。Schein (1990) [17]将企业文化定义为公司员工共享的一组实践、

价值观和行为期望，不同的公司具有的特异性文化蕴含在员工行为之中。仲伟周等(2000) [18]将企业文化的经济学属性描述为“作为企业全体员工共有的非排他性公共产品，以较低成本实现对每一个员工的激励”。Sadri 和 Lees (2001) [19]指出，企业文化包含了公司的未来愿景，受到外部宏观环境多变的影响，董事会或公司 CEO 通过制定公司战略和员工行为准则修改企业文化内涵。根据 Lau 等人(2002) [20]的总结，企业文化的一致性反映在员工的工作行为中。例如，具有创造性文化的组织鼓励新员工在工作中发展他们的想法；具有权威文化的组织让员工遵守规则和条例(Nongo 和 Ikyanyon, 2012) [21]。这些定义从不同的侧重角度指向了企业文化的共性，即企业文化具有组织层面的特异性和一致性，由上至下链接公司目标和员工行为，并且企业文化是一个公司成功的关键因素之一，因为它指导着员工的行为，引导他们与组织的前进方向一致。

2.2. 竞争型文化价值模型

在关于企业文化的理论框架中，Carmeron 等人(2006) [16]提出竞争型文化价值模型(CVF)受到广泛认可，并被证明是衡量企业文化的有效工具(Ernst, 2001; Rashid 等人, 2003; Strese 等人, 2016; Andreou 等人, 2019; Wang 等人, 2021) [11] [22] [23] [24] [25]。该模型将文化分为四种类型：协作型(Clan)、创造型(Adhocracy)、竞争型(Market)和控制型(Hierarchy) (图 1)。这四种文化类型中的每一种都对企业有不同的影响重点。协作型文化主导的企业中，组织鼓励团队合作和凝聚力，重点关注组织中人力资源管理的发展(Cameron 等人, 2006) [16]。创造型文化的企业鼓励包括产品、服务等创新，通过不断创新实现员工之间的凝聚力。竞争型文化中强调对业绩目标的追求，刺激了利润和生产力的增长(Cameron 等人, 2006) [16]，员工在该文化导向下具备很强的竞争力。最后，控制型文化下员工遵守严格的规章制度，组织依靠政策来团结员工，保障企业通过低成本和可靠的服务维护实现长期发展(Cameron 等人, 2006) [16]。企业文化可以解释企业的战略选择(Deshpande 等人, 1993) [26]，这意味着 CVF 的不同文化可能对企业绿色创新产生不同的影响，因此本文重点探究在这四种企业文化维度下，哪种文化能促使组织绿色创新成果的产生。

2.3. 绿色创新理论



Figure 1. Competing values framework
图 1. 竞争性文化价值模型

绿色创新是一种旨在避免或减少对环境的负担、纠正损害、诊断和跟踪环境问题的创造性活动(Hemmelskamp, 1997) [27], 其本质是通过促进效率和合理资源来确保环境的可持续性。企业文化和绿色创新研究采用了合理行动理论(TRA)。通过讨论影响绿色和非绿色产业的各种因素, 该理论预测由此产生的人类对绿色创新的意向(Fishbein 和 Ajzen, 1976) [28]。并且 TRA 在研究中纳入了各种外生变量, 将绿色创新的度量指标缩小到绿色技术, 以绿色创新信念、绿色创新知识、绿色创新态度、主观规范以及绿色创新的意向等作为研究重点(Tseng 等, 2018; Tjahjadi, 2020; Zhang 等, 2020) [29] [30] [31]。因此, TRA 比其他绿色技术理论如技术接受模型(TAM)和计划行为理论(TPB)更加严谨合理。

2.4. 企业文化与绿色创新的关系

环境问题一直是人们关注的重要问题, 企业越来越多地受到来自社会、市场、政策和政府法规的压力(Berrone 等人, 2013; Wu 等人, 2022) [3] [32]。因此, 绿色创新已逐渐成为组织获得竞争优势的有效战略(Ar, 2012; Chu 等人, 2019) [1] [33]。大多数现有文献指出, 创新是高风险风险的长期性活动。作为企业的重要决策之一, 是否采用绿色创新举措的决定因素主要来自于公司内部, 特别受到企业文化的影响(Lin 和 Ho, 2011) [34]。但现有文献中直接涉及企业文化与绿色创新之间关系的实证研究有限, 主要集中于绿色企业文化对绿色创新影响。Küçükoğlu 和 Pinar (2018) [15]发现决定企业发展是否可持续性的因素与企业绿色文化和绿色创新呈正相关关系, 并且企业绿色文化作为激励因素部分地中介增强了可持续性和绿色创新的相关性。Gupta 和 Kumar (2013) [35]强调了绿色文化的重要性, 在管理、营销和其他业务中培养企业绿色文化将提高经济及绿色创新绩效。部分文献从不同角度深入分析了企业文化影响绿色创新的作用途径。比如证实了绿色文化会影响员工对绿色创新的认识和承诺(Fraj 等人, 2011) [36]。企业文化对环境价值的有效整合会对绿色战略和绿色创新的实施产生积极影响(Costa-Campi 等人, 2017) [14]。

虽然绿色文化和绿色创新之间的联系仍无定论, 但在企业文化类型如何影响创新特征方面的研究成果可以应用于解释企业文化和绿色创新之间的相关关系。Chu 等人(2019) [33]以 CVF 文化导向模型探讨在客户压力的背景下企业文化对绿色创新的影响, 研究发现相比于进行有限绿色创新活动的控制型文化, 灵活性导向的企业更有可能在客户的压力下进行绿色创新等风险行为。Cao 等人(2015) [12]指出, 以灵活性为导向的企业将专注于创造力和风险承担, 以获得竞争优势并将自己与对手区分开来。这类公司可以承受短期的损失(Hartnell 等人, 2011) [37], 即使绿色创新是一项高风险的商业投资活动, 它也可以在未来通过绿色差异化获得市场竞争优势。相比之下, 以控制为导向的企业文化倾向于稳定和生产力。遵守规则和稳定的工作氛围并不鼓励部门员工采取新的方式来完成工作。具有强势文化的公司很难进行探索性学习, 也很难适应不断变化的商业环境。如 Kotter 和 Heskett (1992) [38]指出, 在强势文化的公司中员工之间的凝聚力较少出现偏差; Hartnell 等人(2011) [37]进而指出, 由于组织对稳定的偏好, 以控制为导向的公司文化限制了公司的创新能力。

因此, 在 Cameron 等人(2006) [16]研究成果的推动下, 本文将深入研究企业文化的 4 种不同取向与绿色创新之间的关系。主要假设如下:

- H1: 控制导向型文化能对企业绿色创新产生积极影响。
- H2: 竞争导向型文化会对企业绿色创新产生负面影响。
- H3: 协作导向型文化会对企业绿色创新产生负面影响。
- H4: 创造导向型文化能对企业绿色创新产生积极影响。

3. 研究设计

3.1. 样本选取与数据来源

本文选择 2008 年至 2019 年中国所有上市公司作为样本。主要通过两种方式收集数据: 首先, 从

中国证券市场与会计研究(CSMAR)数据库中了解上市企业的财务和公司治理细节;其次,由于CSMAR提供的创新数据相较于国家官方网站公布的数据不够完整,本文从中国国家知识产权局(简称CNIPA)收集企业的创新数据。最后,按照Fiordelisi等人(2019) [9]的方法从企业官方网站收集公司的年度报告数据。

最初的样本包含23,571个公司年度的观察值,样本中删除了所有金融行业企业,包括商业银行、保险公司、信托公司等;并进一步删除了含有缺失变量的公司观测值,最终样本包括17,517个公司年度观测值。最后本文遵循Wang等人(2021) [11]的方法,在1%和99%的水平上做缩尾处理,有效消除了潜在的离群值偏差。

3.2. 主要变量定义

3.2.1. 被解释变量

从绿色创新的投入考虑,本文以企业与绿色创新相关的研发支出作为衡量指标,将其自然对数取为 $\ln(R\&D + 1)$ 。另外,考虑到有些企业在特定年份可能没有研发投入,本文从产出角度衡量绿色创新的质量,以专利数量和引用次数作为衡量绿色创新的替代指标。本文使用专利申请号而非授权号,因为授权号通常有18个月的滞后(Yuan和Wen, 2018; Wang等人, 2021) [11] [39],可能无法准确地表明特定年份的真实绿色创新活动。

3.2.2. 解释变量

根据Cameron等人(2006) [16]的CVF模型,本文通过使用Fiordelisi和Ricci (2014) [40]提供的“Bag of Words”对公司的文化进行量化。首先从每个公司官网上收集年度报告并通过算法将其转换成TXT格式,排除以扫描格式存储的文件或其他转换错误的文件后剩余17,491个文件。其次利用词典将“词包”从英文翻译成中文,由于原版“词包”中的词都是以词根的形式显示而中文没有词根,使用《牛津英语词典》将所有词根扩展为实际词汇并用《牛津英汉大词典》进行翻译。本文只选择词典中的首条定义,以消除对一个词的相同定义的重复计数。最后使用《当代汉语词典》和《汉语同义词词典》来检查这些词是否表达了相似的含义并扩大词包。

考虑到年报中存在重复显示但缺乏本研究相关实义信息的词语,如利润、收益、收入等,本文删除了年报的财务报表和脚注以避免噪音。最后,本文按照Fiordelisi和Ricci (2014) [9]的方法来计算企业文化所属的各个维度。计算公式如下:

$$\text{Corporate Culture} = \frac{\text{Number of keywords describing each culture dimension}}{\text{Total number of keywords for all CVF culture}}$$

3.2.3. 控制变量

本文从企业特征中选择了六个控制变量:(一)公司规模,取公司总资产的自然对数;Hall和Ziedonis (2001) [41]的研究结果表明较大的公司通常有更多的资源来支持公司进行创新活动。(二)公司年龄,公司的运营年份取自然对数;研究发现年轻的公司通常比年长的公司更愿意承担创新风险,因为这是初创公司获得市场份额的绝佳机会(Amore和Failla, 2018) [42]。(三)企业杠杆率,用总债务除以总资产来计算,因为公司的创新活动通常需要巨额投资而股东不能完全支持。(四)公司的财务业绩,用资产回报率(ROA)衡量,He和Tian (2013) [43]证明,更好的财务表现通常可以帮助公司有更多的机会专注于创新。(五)是否由四大会计师事务所进行审计,虚拟变量,当公司被前四大审计公司审计时等于1,否则等于0。(六)企业产权,虚拟变量,有研究认为国有企业创新活动意愿较低,因为国有企业的目标是保持现有的业绩和安全运营(Cao等人, 2020) [44]。

3.3. 实证模型设计

本文使用如下实证模型来研究企业文化是否影响企业的绿色创新：

$$Y_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 X_{i,t} + \beta_j \text{Controls}_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$Y_{i,t+1}$ 指的是绿色创新代用指标，即 $\text{Ln}(\text{研发} + 1)$ 、 $\text{Ln}(\text{专利申请} + 1)$ 和 $\text{Ln}(\text{专利引用} + 1)$ 。 $X_{(i,t)}$ 指的是企业文化代用指标，即控制型、竞争型、合作型和创造型文化。控制因素包括所有选定的公司特征。按照先前的文献，本文使用一年前的因变量，因为当前的文化不太可能影响同年的创新。 i 指每个单独的公司， t 指时间。最后，年份和行业固定效应被用来控制不同年份和行业的特定时间变量异质性。

4. 数据分析与假设检验

4.1. 描述性统计

表 1 在 A 组中展示了跨年度的绿色创新分布，在 B 组中展示了跨不同行业的绿色创新分布。在 A 组中，第一栏显示绿色发明申请数量在 2010 年至 2019 年期间略有增加。在第二栏中，实用新型专利申请数量与发明专利申请数量相似，表明实用新型专利对中国上市公司具有类似的重要性，然而只有少数专利可以被批准授予，如第三栏所示。在 B 组中，本文发现与其他行业相比，建筑业绿色发明专利申请数量最高，为 5.525 件。水利、环境和公共设施管理行业的发明专利申请量位居第二。

Table 1. System resulting data of standard experiment

表 1. 标准试验系统结果数据

	发明申请	发明和实用新型专利申请	发明授予	发明和实用新型专利授予
A 组：年份分布				
2010	4.981	8.571	1.462	4.844
2011	5.446	9.052	2.041	5.983
2012	5.898	10.31	2.271	6.057
2013	6.059	10.16	2.352	7.068
2014	7.144	11.86	2.391	7.082
2015	7.639	13.14	2.778	8.185
2016	8.950	14.71	3.114	8.299
2017	9.469	16.45	3.322	9.178
2018	9.466	16.11	3.211	9.961
2019	7.368	10.39	3.210	9.856
B 组：行业分布				
运输、仓储和邮政	1.000	1.797	0.242	1.028
住宿和餐饮服务	0.053	0.053	0.011	0.011
信息传输、软件和信息技术服务	2.563	3.528	0.671	1.632
农业、林业、畜牧业和渔业	0.884	1.276	0.259	0.659
制造业	2.674	4.884	0.897	3.226
卫生和社会工作	0.157	0.216	0.059	0.167
住宅服务、维修和其他服务	0.000	0.000	0.000	0.000

Continued

建筑行业	5.525	10.962	1.754	7.415
房地产	0.457	0.724	0.080	0.364
批发和零售业	0.514	0.900	0.129	0.535
教育	0.271	0.557	0.071	0.443
文化、体育和娱乐	0.456	0.710	0.039	0.301
水利、环境和公共设施管理	4.235	9.850	1.418	7.450
电、热、煤气、水生产和供应	3.319	6.790	1.010	4.599
科学研究和技术服务	1.498	3.309	0.364	2.433
租赁和商业服务	0.450	0.618	0.068	0.246
综合性行业	1.714	3.435	0.851	2.685
采矿业	3.881	7.277	1.414	4.898

本表显示了 2010 年至 2019 年期间所有中国上市公司在各年度(面板 A)和行业(面板 B)的绿色创新状况的分布。

表 2 显示了四个文化维度在不同年份和行业中的统计数字。面板 A 显示, 尽管以竞争为导向的文化在过去两年排名第一, 但各年上市公司主要还是选择以协作为导向的企业文化。B 组统计结果表明, 在各行业的四种文化分布中, 科学研究和技术服务业和信息传输、软件和信息技术服务业两个高科技行业的创造型文化占比最高, 分别为 17.7%和 9.9%。这与本文预测一致, 因为高科技产业的特点是强调创新、产品寿命短和愿意承担合理的风险, 因此比其他行业更具备的创造型文化特征。

Table 2. Distribution of culture
表 2. 文化类型分布统计

	控制型	竞争型	协作型	创造型
A 组: 年份分布				
2010	0.087	0.465	0.524	0.197
2011	0.085	0.47	0.534	0.195
2012	0.085	0.488	0.527	0.199
2013	0.085	0.49	0.528	0.199
2014	0.085	0.49	0.537	0.199
2015	0.083	0.498	0.551	0.196
2016	0.090	0.705	0.782	0.103
2017	0.067	0.735	0.826	0.077
2018	0.076	0.622	0.587	0.141
2019	0.075	0.624	0.599	0.138
B 组: 行业分布				
运输、仓储和邮政	0.053	0.076	0.078	0.075
住宿和餐饮	0.563	0.042	0.020	0.016
信息传输、软件和信息技术服务	0.056	0.076	0.075	0.099
农业、林业、畜牧业和渔业	0.034	0.084	0.084	0.048

Continued

制造业	0.069	0.063	0.066	0.015
卫生和社会工作	0.071	0.068	0.071	0.011
住宅服务、维修和其他服务	0.015	0.091	0.092	0.026
建筑行业	0.077	0.069	0.061	0.011
房地产	0.137	0.050	0.041	0.018
批发和零售业	0.058	0.071	0.075	0.096
教育	0.042	0.083	0.080	0.067
文化、体育和娱乐业	0.076	0.061	0.064	0.012
水利、环境和公共设施管理	0.226	0.010	0.026	0.350
电、热、煤气、水生产和供应业	0.068	0.068	0.071	0.010
科学研究和技术服务行业	0.104	0.044	0.052	0.177
租赁和商业服务	0.094	0.014	0.054	0.016
综合性行业	0.212	0.017	0.030	0.045
采矿业	0.261	0.021	0.032	0.043

本表显示了 2010 至 2019 年期间所有中国上市公司的企业文化类型在各年度(面板 A)和行业(面板 B)的分布。

表 3 显示了本研究的汇总统计数据。绿色发明专利申请的平均数是 2.414，意味着上市公司在分析期间共有 2.414 项专利申请。绿色发明和实用新型专利申请数为 4.400，表明中国上市公司对绿色实用专利的重视程度高于发明专利(Lu 和 Wang, 2022)。然而，公司最终绿色发明专利的平均授权数为 0.780，而绿色发明专利申请数为 2.414，代表只有不到三分之一的绿色创新申请被批准给公司。

Table 3. Descriptive statistics
表 3. 描述性统计

变量名称	观测值	平均值	标准差	最小值	中位数	最大值
绿色发明申请	25,506	2.414	7.708	0.000	0.000	57.000
绿色发明和实用新型专利	25,506	4.400	12.856	0.000	0.000	91.000
控制型文化	25,506	0.081	0.189	0.008	0.027	0.142
竞争型文化	25,506	0.057	0.928	0.006	0.082	0.097
协作型文化	25,506	0.061	0.851	0.005	0.085	0.097
创造型文化	25,506	0.158	0.347	0.012	0.067	0.256
企业规模	25,506	11506.452	28224.646	230.555	3382.048	210,000
企业年龄	25,506	10.409	6.970	1.000	9.000	25.000
ROA	25,506	0.038	0.070	-0.297	0.037	0.231
杠杆率	25,506	0.442	0.217	0.053	0.432	0.981
四大审计	25,506	0.054	0.226	0.000	0.000	1.000
企业产权	25,506	0.378	0.485	0.000	0.000	1.000

本表报告了本文中各变量的描述性统计。样本期为 2010 至 2019 年。因变量是企业绿色创新，以发明和实用新型专利数的自然对数来衡量。自变量为企业文化，分为四种类型：控制型、竞争型、协作型和创造型。控制变量是公司规模(总资产的自然对数形式)，公司年龄(经营年限取自然对数)，杠杆率(总债务除以总资产)，四大审计(虚拟变量，当前四大会计师事务所对公司进行审计时等于 1，否则等于 0)，企业产权(虚拟变量，当公司是国有企业时等于 1，否则等于 0)。

4.2. 相关系数矩阵

表 4 显示了本文中使用的所有变量之间的相关系数矩阵。文化变量的符号与假设一致，表明预测是有效的。值得注意的是，没有一个相关系数高于阈值(0.7)，表明内生性问题在本文中发生的可能性较小。

Table 4. Correlation matrix
表 4. 相关系数矩阵

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
绿色发明申请 (1)	1												
绿色发明和实用新型专利 (2)	0.934*	1											
控制型文化 (3)	0.024*	0.020*	1										
竞争型文化 (4)	-0.008*	-0.010*	-0.749*	1									
协作型文化 (5)	-0.001*	-0.003*	-0.869*	0.850*	1								
创造型文化 (6)	0.010*	0.0076*	0.832*	-0.828*	-0.864*	1							
公司规模 (7)	0.302*	0.307*	0.037*	-0.006	0.003	0.004	1						
公司年龄 (8)	0.054*	0.041*	0.155*	-0.163*	-0.133*	0.141*	0.173*	1					
ROA (9)	0.019*	0.015*	-0.016*	0.029*	0.021*	-0.023*	0.067*	-0.190*	1				
杠杆率 (10)	0.119*	0.132*	0.049*	-0.052*	-0.044*	0.036*	0.065*	0.374*	-0.367*	1			
四大审计 (11)	0.170*	0.157*	0.004	0.006	0.011	-0.009	0.222*	0.073*	0.040*	0.095*	1		
Analyst_Raw (12)	0.243*	0.246*	-0.005	0.024*	0.023*	-0.020*	0.563*	-0.139*	0.388*	-0.063*	0.168*	1	
企业产权 (13)	0.098*	0.097*	0.048*	-0.070*	-0.048*	0.043*	0.151*	0.356*	-0.061*	0.242*	0.126*	0.001	1

本表报告了各变量的相关系数矩阵。样本期为 2010 至 2019 年，因变量是企业绿色创新，用绿色发明和实用新型专利数的自然对数来衡量。自变量是企业文化，分为四种类型：控制型文化、竞争型文化、合作型文化和创造型文化。控制变量是公司规模(总资产的自然对数格式)，公司年龄(经营年限取自然对数)，杠杆率(总债务除以总资产)，四大审计(虚拟变量，企业当前年度由四大会计师事务所进行审计时等于 1，否则等于 0)，企业产权(虚拟变量，当公司是国有企业时等于 1，否则等于 0)。

*代表 5%的显著水平。

4.3. 基准回归分析

表 5 列出了以绿色发明专利申请为因变量的主要回归结果，三种文化与绿色发明专利申请分别在 1% 或 5%的水平上显示出显著关系。首先，第(1)列显示，控制型文化可以在 1%的显著水平上对发明申请产生正向影响。特别是，0.107 的系数意味着控制文化每增加一个百分点，发明应用将增加 10.7%。其次，第(3)列显示，在 5%的显著水平上，合作导向型文化会对发明申请产生负面影响。因为跨学科合作的差异会给共同创新带来许多挑战，比如团队人际关系(Xu 和 Zhang, 2008)。此外，与其他各方分享敏感信息，如独特的技术和其他私人资源，可能会损害企业利润，这是合作创新面临的一个大问题。在经济意义上，系数-0.017 意味着以合作为导向的文化每增加一个百分点，发明申请将减少 1.7%。第(4)列显示，在 1%的显著水平上，创造导向型文化可以对发明申请产生正向影响。企业的创造型文化维度越高，企业对研发支出的投入意愿越高(Yan 等人, 2021)。在这种公司背景下，公司强调创新、冒险和开放的心态并有足够的资金来帮助各部门从事绿色创新，更多的员工被期望参与并承担责任。在经济含义中，系数 0.069 意味着以创造为导向的文化增加 1 个百分点，发明申请将增加 6.9%。

Table 5. Main regression results
表 5. 主要回归结果

变量名称	绿色发明申请			
	(1)	(2)	(3)	(4)
控制型文化	0.107*** (3.09)			
竞争型文化		-0.008 (-1.26)		
协作型文化			-0.017** (-2.34)	
创造型文化				0.069*** (4.11)
企业规模	0.341*** (35.61)	0.342*** (35.62)	0.342*** (35.64)	0.342*** (35.65)
企业年龄	-0.029*** (-3.62)	-0.026*** (-3.29)	-0.027*** (-3.45)	-0.030*** (-3.75)
ROA	-0.642*** (-7.94)	-0.638*** (-7.90)	-0.641*** (-7.93)	-0.642*** (-7.94)
杠杆率	0.493*** (18.56)	0.492*** (18.53)	0.493*** (18.55)	0.493*** (18.56)
四大审计	0.232*** (7.06)	0.231*** (7.02)	0.232*** (7.05)	0.232*** (7.08)
分析师	0.047*** (7.78)	0.047*** (7.77)	0.047*** (7.77)	0.048*** (7.81)
企业产权	0.123*** (10.22)	0.122*** (10.14)	0.122*** (10.18)	0.123*** (10.24)
常量	-3.423*** (-42.37)	-3.418*** (-42.20)	-3.412*** (-42.17)	-3.425*** (-42.39)
样本量	25,506	25,506	25,506	25,506
调整的 R ²	0.235	0.234	0.235	0.235
年份效应	YES	YES	YES	YES
行业效应	YES	YES	YES	YES

本表报告了以绿色发明专利申请为因变量，以企业文化为自变量的主要回归分析。控制变量包括公司规模、公司年龄、ROA、杠杆率、四大会计师事务所审计、分析师和企业产权。所有 2008 至 2019 年的中国上市公司都被选为样本，同时使用了年份和行业固定效应。

***、**和*分别代表 1%、5%和 10%的显著水平。

4.4. 稳健性检验

4.4.1. 内生性检验

绿色创新也可能引起企业文化的变化(Costa-Campi 等人, 2017; Wang 等人, 2021; Boubakri 等人, 2021), 并引起反向因果关系问题。本文采用两阶段最小二乘法(2SLS)来解决内生性偏差。因为同一行业的企业存在文化上的趋同性, 但从行业层面来看, 每个行业的文化又有很大的不同, 因此本研究选择行业平均数作为工具变量。

在 2SLS 的第一次回归中, 结果显示行业层面的平均企业文化在 1% 的显著水平上对企业文化产生了显著的正向影响(表 6)。此外, Cragg-Donald 的 Wald F 统计量高于 Stock 和 Yogo (2005)提供的临界值, 表明本文中的工具变量是强工具变量。第二步(第 5~8 列)的结果与第一次回归相似, 表明前面的企业文化和绿色创新的结论对内生性问题是稳健的。

Table 6. Instrument variable

表 6. 工具变量

变量名称	控制型文化 竞争型文化 协作型文化 创造型文化				绿色发明申请			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
控制型文化_Mean	0.993*** (16.90)							
竞争型文化_Mean		0.996*** (24.51)						
协作型文化_Mean			0.994*** (19.91)					
创造型文化_Mean				0.994*** (22.72)				
控制型文化					0.640*** (3.48)			
竞争型文化						-0.037 (-1.36)		
协作型文化							-0.114** *	
创造型文化								-0.618** *
公司规模	-0.000 (-0.08)	0.025*** (2.98)	0.030*** (3.79)	-0.005* (-1.69)	0.342*** (35.26)	0.341*** (35.49)	0.338*** (34.96)	0.341*** (35.38)
公司年龄	0.039*** (19.88)	-0.192*** (-22.08)	-0.161*** (-18.53)	0.075*** (20.75)	0.001 (0.08)	-0.017* (-1.91)	-0.006 (-0.60)	-0.010 (-0.98)
ROA	0.045** (2.15)	-0.247** (-2.50)	-0.264*** (-2.70)	0.086** (2.11)	-0.603** * (-7.35)	-0.626** * (-7.75)	-0.603** * (-7.38)	-0.618** * (-7.62)
杠杆率	-0.006 (-0.92)	-0.017 (-0.54)	0.021 (0.66)	-0.010 (-0.79)	0.488*** (18.10)	0.493*** (18.55)	0.490*** (18.26)	0.490*** (18.36)

Continued

四大审计	-0.011*	0.072***	0.076***	-0.027***	0.223***	0.228***	0.222***	0.225***
	(-1.76)	(3.03)	(3.36)	(-2.87)	(6.61)	(6.90)	(6.64)	(6.77)
分析师	-0.001	0.002	0.001	-0.004	0.047***	0.047***	0.047***	0.047***
	(-0.58)	(0.38)	(0.24)	(-1.64)	(7.56)	(7.75)	(7.67)	(7.61)
企业产权	-0.011***	0.007	0.037***	-0.018***	0.115***	0.121***	0.117***	0.118***
	(-3.51)	(0.53)	(2.89)	(-3.51)	(9.26)	(10.10)	(9.61)	(9.72)
常量	-0.000	0.025***	0.030***	-0.005*	0.342***	0.341***	0.338***	0.341***
	(-0.08)	(2.98)	(3.79)	(-1.69)	(35.26)	(35.49)	(34.96)	(35.38)
样本量	25,506	25,506	25,506	25,506	25,506	25,506	25,506	25,506
Cragg-Donald Wald F 统计量 575.070*** 1366.117*** 838.255*** 842.290***								
调整的 R ²	0.111	0.245	0.160	0.165	0.213	0.233	0.222	0.226
年份效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES

本表报告了以绿色发明专利申请为因变量，以企业文化为自变量的 2SLS 回归分析。文化的行业平均值是工具变量。控制变量包括公司规模、公司年龄、ROA、杠杆率、四大审计、分析师和企业产权。所有 2008 年至 2019 年的中国上市公司都被选为样本。同时使用了年份和行业固定效应。

***、**和*分别代表 1%、5%和 10%的显著水平。

4.4.2. 新增控制变量

到目前为止，本研究已经观察到企业文化可以影响公司的绿色创新成果。然而，现有研究中已经证实其他因素会影响绿色创新的产出，如 CEO 和董事会的特征(Prasad 和 Junni, 2017; Amore 和 Failla, 2018; Wang 等人, 2021)。在加入 CEO 性别、年龄、教育水平、薪酬和双重性等 CEO 相关特征以及董事会规模、董事会独立性和董事会会议等额外控制变量后，表 7 中的结果与基准回归结果一致，这表明企业文化仍然影响着企业绿色创新。

Table 7. Additional control variables

表 7. 新增控制变量

变量名称	绿色发明专利申请			
	(1)	(2)	(3)	(4)
控制型文化	0.090*** (2.58)			
竞争型文化		-0.004 (-0.69)		
协作型文化			-0.013* (-1.80)	
创造型文化				0.061*** (3.67)
CEO 性别	0.097*** (5.39)	0.096*** (5.32)	0.096*** (5.35)	0.097*** (5.42)

Continued

CEO 年龄	0.056 (1.51)	0.055 (1.49)	0.056 (1.50)	0.057 (1.53)
CEO 教育水平	0.087*** (8.28)	0.089*** (8.45)	0.088*** (8.38)	0.087*** (8.29)
CEO 薪酬	0.022*** (4.96)	0.022*** (4.98)	0.022*** (4.95)	0.022*** (4.94)
CEO 双重性	-0.010 (-0.83)	-0.009 (-0.76)	-0.009 (-0.77)	-0.010 (-0.83)
董事会规模	0.085** (2.13)	0.086** (2.16)	0.086** (2.15)	0.085** (2.13)
董事会独立性	0.180 (1.48)	0.179 (1.47)	0.180 (1.48)	0.181 (1.48)
董事会会议	0.086*** (5.25)	0.087*** (5.28)	0.086*** (5.25)	0.086*** (5.25)
公司规模	0.325*** (33.28)	0.325*** (33.28)	0.326*** (33.29)	0.326*** (33.31)
公司年龄	-0.022*** (-2.76)	-0.019** (-2.40)	-0.020*** (-2.58)	-0.023*** (-2.90)
ROA	-0.625*** (-7.72)	-0.621*** (-7.68)	-0.623*** (-7.71)	-0.625*** (-7.73)
杠杆率	0.458*** (16.91)	0.458*** (16.89)	0.458*** (16.90)	0.459*** (16.92)
四大审计	0.231*** (7.05)	0.230*** (7.02)	0.231*** (7.04)	0.232*** (7.07)
分析师	0.041*** (6.71)	0.041*** (6.69)	0.041*** (6.70)	0.041*** (6.74)
企业产权	0.121*** (9.94)	0.120*** (9.89)	0.120*** (9.91)	0.121*** (9.96)
常量	-4.185*** (-21.40)	-4.184*** (-21.38)	-4.178*** (-21.35)	-4.191*** (-21.43)
样本量	25,506	25,506	25,506	25,506
调整的 R ²	0.240	0.239	0.239	0.240
年份效应	YES	YES	YES	YES
行业效应	YES	YES	YES	YES

本表报告了以绿色发明专利申请为因变量，以企业文化为自变量的回归分析。控制变量包括 CEO 特征(性别、年龄、教育背景、薪酬和双重性)、董事会特征(董事会规模、独立性和董事会会议)和公司特征(公司规模、公司年龄、ROA、杠杆率、四大、分析师和国有企业)。所有 2008 年至 2019 年的中国上市公司都被选为样本。同时使用了年份和行业固定效应。

***、**和*分别代表 1%、5%和 10%的显著水平。

4.4.3. 替代变量

根据 Jiang 和 Yuan (2018)以及 Mazouz 和 Zhao (2019)的研究,因为专利和引文变量是以计数为基础,包括观测值中很多零专利和引文,本文选择 Poisson 和 Negative Binominal 模型来进行回归估计。表 8 的结果几乎与主要结果保持一致。在 Poisson 和 Tobit 模型中,控制、合作和创造导向文化这三个文化维度与所有绿色创新指标仍有显著关系。

Table 8. Substitute variable model
表 8. 替代变量模型

变量名称	绿色发明申请							
	Poisson				Negative Binomial			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
控制型文化	0.129*** (2.68)				0.109** (2.18)			
竞争型文化		-0.010 (-0.89)				-0.008 (-0.70)		
协作型文化			-0.030** (-2.30)				-0.026** (-1.98)	
创造型文化				0.102*** (3.72)				0.091*** (3.21)
公司规模	0.503*** (38.84)	0.503*** (38.85)	0.504*** (38.89)	0.503*** (38.87)	0.519*** (38.38)	0.520*** (38.40)	0.520*** (38.44)	0.520*** (38.42)
公司年龄	-0.057*** (-3.98)	-0.054*** (-3.70)	-0.057*** (-3.96)	-0.061*** (-4.21)	-0.059*** (-3.95)	-0.056*** (-3.72)	-0.059*** (-3.94)	-0.062*** (-4.16)
ROA	-1.047*** (-6.78)	-1.043*** (-6.75)	-1.046*** (-6.77)	-1.044*** (-6.75)	-1.056*** (-6.51)	-1.053*** (-6.49)	-1.056*** (-6.51)	-1.056*** (-6.52)
杠杆率	1.012*** (17.61)	1.014*** (17.66)	1.015*** (17.66)	1.013*** (17.62)	0.989*** (16.75)	0.990*** (16.76)	0.990*** (16.77)	0.989*** (16.75)
四大审计	0.068** (2.16)	0.070** (2.19)	0.070** (2.22)	0.070** (2.22)	0.073** (2.15)	0.074** (2.17)	0.074** (2.18)	0.074** (2.17)
分析师	0.123*** (10.96)	0.124*** (10.98)	0.124*** (10.97)	0.124*** (10.98)	0.125*** (10.97)	0.126*** (10.98)	0.125*** (10.97)	0.125*** (10.98)
企业产权	0.229*** (10.58)	0.227*** (10.49)	0.229*** (10.56)	0.230*** (10.63)	0.236*** (10.67)	0.234*** (10.61)	0.235*** (10.66)	0.236*** (10.71)
常量	-7.573*** (-53.52)	-7.571*** (-53.26)	-7.556*** (-53.19)	-7.575*** (-53.54)	-7.758*** (-53.53)	-7.758*** (-53.27)	-7.743*** (-53.21)	-7.759*** (-53.56)
样本数	25,506	25,506	25,506	25,506	25,506	25,506	25,506	25,506

Continued

Pseudo-R ²	0.173	0.173	0.173	0.173	0.128	0.128	0.128	0.128
年份效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES

本表以绿色发明专利申请为因变量，以企业文化为自变量，报告了泊松和负二项式的回归分析。控制变量包括公司规模、公司年龄、ROA、杠杆率、四大审计、分析师和企业产权。样本包含所有 2008 至 2019 年的中国上市公司。同时使用了年份和行业固定效应。

***、**和*分别代表 1%、5%和 10%的显著水平。

4.4.4. 固定效应

每个公司都具有独特的特征，很难完全量化，所以本文采用公司固定效应而非随机效应来消除个体异质性并通过 Hausman 检验。表 9 的结果与原回归结果一致，说明企业文化与绿色创新之间的关系是稳健的。

Table 9. Firm fixed effect

表 9. 公司固定效应

变量名称	绿色发明申请			
	(1)	(2)	(3)	(4)
控制型文化	0.112** (2.45)			
竞争型文化		-0.010 (-1.04)		
协作型文化			-0.007*** (3.62)	
创造型文化				0.025*** (3.85)
公司规模	0.127*** (7.53)	0.126*** (7.50)	0.126*** (7.50)	0.126*** (7.51)
公司年龄	0.054* (1.91)	0.055* (1.94)	0.056** (1.98)	0.055* (1.92)
ROA	-0.024 (-0.31)	-0.023 (-0.30)	-0.023 (-0.31)	-0.023 (-0.31)
杠杆水平	0.242*** (4.59)	0.242*** (4.58)	0.242*** (4.58)	0.242*** (4.59)
四大审计	-0.067 (-0.89)	-0.067 (-0.88)	-0.066 (-0.87)	-0.067 (-0.88)
分析师	0.027*** (3.70)	0.027*** (3.69)	0.027*** (3.69)	0.027*** (3.70)
常量	-1.092*** (-7.42)	-1.103*** (-7.43)	-1.103*** (-7.40)	-1.092*** (-7.46)

Continued

样本数	25,506	25,506	25,506	25,506
Hausman Test	316.86***	306.39***	308.15***	316.02***
调整的 R ²	0.115	0.115	0.115	0.115
年份效应	YES	YES	YES	YES

本表报告了以绿色发明专利申请为因变量，以企业文化为自变量的公司固定效应回归分析。控制变量包括公司规模、公司年龄、ROA、杠杆率、四大会计师事务所、分析师和企业产权。样本包含所有 2008 至 2019 年的中国上市公司。***、**和*分别代表 1%、5%和 10%的显著水平。

5. 结论与讨论

本文讨论了我国 2008~2019 年期间上市公司企业文化与绿色创新之间的关系，采用文本分析的定量方法，通过企业官方网站披露的企业年报，基于 Carmeron 等人(2006)的 CVF 对企业文化进行量化。研究结果表明，企业控制导向和创造导向的文化能对企业绿色创新产生正向影响，特别地，创造型文化比其他文化更能激发企业的绿色创新；而协作型文化对企业绿色创新产生负面影响。在通过增加额外变量、选择替代变量模型和控制公司固定效应等方法，进行了稳健性检验并消除内生性问题后，验证了本文的实证结论是稳健的。

总之，企业文化是决定绿色创新的关键因素，它体现在员工的工作行为中，保证了员工与企业向同一方向发展。本文的结论为企业管理层和股东提供了重要参考。为了成功实现绿色创新的目标，企业应该在公司治理方面发展或避免相应类型的文化。此外，为了在市场上获得竞争优势，我们建议中国的许多上市公司在企业文化中大力发展创造型文化，着重关注相比于西方市场仍处于起步阶段的绿色创新技术。这些建议对其他类似的新兴经济体或市场争夺全球市场的主导地位是有价值和意义的。

本文的局限性在于，不能排除其他尚未观察到的企业特征变量对企业绿色创新的影响。此外，本文以专利申请号作为衡量绿色创新的变量虽然比其他绿色创新指标更准确，但公司没有申请专利的绿色创新并不包括在其中。因此，未来的研究可以针对这两个局限性做出改进。

参考文献

- [1] Ar, I.M. (2012) The Impact of Green Product Innovation on Firm Performance and Competitive Capability: The Moderating Role of Managerial Environmental Concern. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, **62**, 854-864. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.144>
- [2] Winston, A.S. (2009) *Green Recovery: Get Lean, Get Smart, and Emerge from the Downturn on Top*. Harvard Business Press, Brighton.
- [3] Wu, J., Liu, B., Zeng, Y. and Luo, H. (2022) Good for the Firm, Good for the Society? Causal Evidence of the Impact of Equity Incentives on a Firm's Green Investment. *International Review of Economics & Finance*, **77**, 435-449. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.10.013>
- [4] Zhang, D., Rong, Z. and Ji, Q. (2019) Green Innovation and Firm Performance: Evidence from Listed Companies in China. *Resources, Conservation and Recycling*, **144**, 48-55. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.01.023>
- [5] Gangi, F., Daniele, L.M. and Varrone, N. (2020) How Do Corporate Environmental Policy and Corporate Reputation Affect Risk-Adjusted Financial Performance? *Business Strategy and the Environment*, **29**, 1975-1991. <https://doi.org/10.1002/bse.2482>
- [6] 成琼文, 贺显祥, 李宝生. 绿色技术创新效率及其影响因素——基于我国 35 个工业行业的实证研究[J]. 中南大学学报(社会科学版), 2020, 26(2): 97-107.
- [7] Lin, W.L., Cheah, J.H., Azali, M., Ho, J.A. and Yip, N. (2019) Does Firm Size Matter? Evidence on the Impact of the Green Innovation Strategy on Corporate Financial Performance in the Automotive Sector. *Journal of Cleaner Production*, **229**, 974-988. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.214>
- [8] 张琳, 赵海涛. 企业环境、社会和公司治理(ESG)表现影响企业价值吗?——基于 A 股上市公司的实证研究[J]. 武

- 汉金融, 2019(10): 36-43.
- [9] Fiordelisi, F., Renneboog, L., Ricci, O. and Lopes, S.S. (2019) Creative Corporate Culture and Innovation. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, **63**, Article ID: 101137. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2019.101137>
- [10] Boubakri, N., Chkir, I., Saadi, S. and Zhu, H. (2021) Does National Culture Affect Corporate Innovation? International Evidence. *Journal of Corporate Finance*, **66**, Article ID: 101847. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2020.101847>
- [11] Wang, Y., Farag, H. and Ahmad, W. (2021) Corporate Culture and Innovation: A Tale from an Emerging Market. *British Journal of Management*, **32**, 1121-1140. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12478>
- [12] Cao, Z., Huo, B., Li, Y. and Zhao, X. (2015) The Impact of Organizational Culture on Supply Chain Integration: A Contingency and Configuration Approach. *Supply Chain Management: An International Journal*, **20**, 24-41. <https://doi.org/10.1108/SCM-11-2013-0426>
- [13] Asmui, M., Mokhtar, N.M., Musa, N.D. and Hussin, A. (2016) The Implementation of Organizational Green Culture in a Higher Educational Institution. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-1458-1_31
- [14] Costa-Campi, Teresa, M., García-Quevedo, J. and Martínez-Ros, E. (2017) What Are the Determinants of Investment in Environmental RandD? *Energy Policy*, **104**, 455-465. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.01.024>
- [15] Küçüköğlü, M.T. and Pinar, R.I. (2018) The Mediating Role of Green Organizational Culture between Sustainability and Green Innovation: A Research in Turkish Companies. *Business and Management Studies*, **6**, 64-85. <https://doi.org/10.15295/bmij.v6i1.208>
- [16] Cameron, K.S., Quinn, R.E., Degraff, J. and Thakor, A.V. (2006) *Competing Values Leadership*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham. <https://doi.org/10.4337/9781847201560>
- [17] Schein, E.H. (1990) Organizational Culture. *American Psychologist*, **45**, 109-119. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.45.2.109>
- [18] 仲伟周, 黄丹. 企业文化理论的兴衰演变及其启示[C]//第四届两岸中华文化与经营管理学术研讨会论文集. 北京: 人民大学出版社, 2000: 65-72.
- [19] Sadri, G. and Lees, B. (2001) Developing Corporate Culture as a Competitive Advantage. *Journal of Management Development*, **20**, 853-859. <https://doi.org/10.1108/02621710110410851>
- [20] Lau, C.M., Tse, D.K. and Zhou, N. (2002) Institutional Forces and Organizational Culture in China: Effects on Change Schemas, Firm Commitment and Job Satisfaction. *Journal of International Business Studies*, **33**, 533-550. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8491030>
- [21] Nongo, E.S. and Ikyanyon, D.N. (2012) The Influence of Corporate Culture on Employee Commitment to the Organization. *International Journal of Business and Management*, **7**, 21-28. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v7n22p21>
- [22] Ernst, H. (2001) Corporate Culture and Innovative Performance of the Firm. *PICMET'01, Portland International Conference on Management of Engineering and Technology*, Vol. 1, 532-535.
- [23] Rashid, Z.A., Sambasivan, M. and Johari, J. (2003) The Influence of Corporate Culture and Organisational Commitment on Performance. *Journal of Management Development*, **22**, 708-728.
- [24] Strese, S., Adams, D.R., Flatten, T.C. and Brettel, M. (2016) Corporate Culture and Absorptive Capacity: The Moderating Role of National Culture Dimensions on Innovation Management. *International Business Review*, **25**, 1149-1168. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2016.02.002>
- [25] Andreou, P.C., Fiordelisi, F., Harris, T. and Philip, D. (2019) Institutional Ownership and Firms' Thrust to Compete. *SSRN Electronic Journal*.
- [26] Deshpande, R., Farley, J.U. and Webster, F.E. (1993) Corporate Culture, Customer Orientation, and Innovativeness. *Journal of Marketing*, **57**, 23-37. <https://doi.org/10.1177/002224299305700102>
- [27] Hemmelskamp, J. (1997) Environmental Policy Instruments and Their Effects on Innovation. *European Planning Studies*, **5**, 177-194. <https://doi.org/10.1080/09654319708720392>
- [28] Fishbein, M. and Ajzen, I. (1976) Misconceptions about the Fishbein Model: Reflections on a Study by Songer-Nocks. *Journal of Experimental Social Psychology*, **12**, 579-584. [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(76\)90036-6](https://doi.org/10.1016/0022-1031(76)90036-6)
- [29] Tseng, M.L., Lim, M.K. and Wu, K.J. (2018) Corporate Sustainability Performance Improvement Using an Interrelationship Hierarchical Model Approach. *Business Strategy and the Environment*, **27**, 1334-1346. <https://doi.org/10.1002/bse.2182>
- [30] Tjahjadi, B., Soewarno, N., Hariyati, H., Nafidah, L.N., Kustiningsih, N. and Nadyaningrum, V. (2020) The Role of Green Innovation between Green Market Orientation and Business Performance: Its Implication for Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, **6**, 173. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040173>
- [31] Zhang, H., He, J., Shi, X., Hong, Q., Bao, J. and Xue, S. (2020) Technology Characteristics, Stakeholder Pressure, So-

- cial Influence, and Green Innovation: Empirical Evidence from Chinese Express Companies. *Sustainability*, **12**, Article No. 2891. <https://doi.org/10.3390/su12072891>
- [32] Berrone, P., Fosfuri, A., Gelabert, L. and Gomez-Mejia, L.R. (2013) Necessity as the Mother of “Green” Inventions: Institutional Pressures and Environmental Innovations. *Strategic Management Journal*, **34**, 891-909. <https://doi.org/10.1002/smj.2041>
- [33] Chu, Z., Wang, L. and Lai, F. (2019) Customer Pressure and Green Innovations at Third Party Logistics Providers in China: The Moderation Effect of Organizational Culture. *The International Journal of Logistics Management*, **30**, 57-75. <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2017-0294>
- [34] Lin, C.Y. and Ho, Y.H. (2011) Determinants of Green Practice Adoption for Logistics Companies in China. *Journal of Business Ethics*, **98**, 67-83. <https://doi.org/10.1007/s10551-010-0535-9>
- [35] Gupta, S. and Kumar, V. (2013) Sustainability as the Corporate Culture of a Brand for Superior Performance. *Journal of World Business*, **48**, 311-320. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2012.07.015>
- [36] Fraj, E., Martínez, E. and Matute, J. (2011) Green Marketing Strategy and the Firm’s Performance: The Moderating Role of Environmental Culture. *Journal of Strategic Management*, **19**, 339-355. <https://doi.org/10.1080/0965254X.2011.581382>
- [37] Hartnell, C.A., Ou, A.Y. and Kinicki, A. (2011) Organizational Culture and Organizational Effectiveness: A Meta-Analytic Investigation of the Competing Values Framework’s Theoretical Suppositions. *Journal of Applied Psychology*, **96**, 677-694. <https://doi.org/10.1037/a0021987>
- [38] Kotter, J.P. and Heskett, J.L. (1992) *Corporate Culture and Performance*. Free Press, New York.
- [39] Yuan, R. and Wen, W. (2018) Managerial Foreign Experience and Corporate Innovation. *Journal of Corporate Finance*, **48**, 752-770. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2017.12.015>
- [40] Fiordelisi, F. and Ricci, O. (2014) Corporate Culture and CEO Turnover. *Journal of Corporate Finance*, **28**, 66-82. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2013.11.009>
- [41] Hall, B.H. and Ziedonis, R.H. (2001) The Patent Paradox Revisited: An Empirical Study of Patenting in the US Semiconductor Industry, 1979-1995. *RAND Journal of Economics*, **32**, 101-128.
- [42] Amore, M.D. and Failla, V. (2018) Pay Dispersion and Executive Behaviour: Evidence from Innovation. *British Journal of Management*, **31**, 487-504. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12337>
- [43] He, J.J. and Tian, X. (2013) The Dark Side of Analyst Coverage: The Case of Innovation. *Journal of Financial Economics*, **109**, 856-878. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2013.04.001>
- [44] Cao, X., Cumming, D. and Zhou, S. (2020) State Ownership and Corporate Innovative Efficiency. *Emerging Markets Review*, **44**, Article ID: 100699. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2020.100699>

附录

Table A-1. Main regression results

续表 A-1. 主要回归结果

变量名称	绿色发明和实用新型专利			
	(1)	(2)	(3)	(4)
控制型文化	0.104*** (2.60)			
竞争型文化		-0.006 (-0.87)		
协作型文化			-0.017** (-1.97)	
创造型文化				0.072*** (3.62)
公司规模	0.403*** (36.53)	0.403*** (36.54)	0.403*** (36.55)	0.403*** (36.56)
公司年龄	-0.056*** (-5.85)	-0.053*** (-5.55)	-0.054*** (-5.72)	-0.057*** (-6.00)
ROA	-0.742*** (-7.54)	-0.738*** (-7.51)	-0.741*** (-7.54)	-0.743*** (-7.55)
杠杆率	0.712*** (22.08)	0.711*** (22.06)	0.712*** (22.07)	0.712*** (22.08)
四大审计	0.228*** (6.25)	0.227*** (6.22)	0.228*** (6.25)	0.228*** (6.27)
分析师	0.063*** (8.60)	0.063*** (8.58)	0.063*** (8.59)	0.063*** (8.62)
企业产权	0.146*** (10.24)	0.145*** (10.17)	0.146*** (10.21)	0.147*** (10.26)
常量	-4.009*** (-43.38)	-4.005*** (-43.22)	-3.998*** (-43.18)	-4.011*** (-43.40)
样本量	25,506	25,506	25,506	25,506
调整的 R ²	0.254	0.254	0.254	0.254
年份效应	YES	YES	YES	YES
行业效应	YES	YES	YES	YES

本表以绿色发明和实用专利申请为因变量，以企业文化为自变量，报告了主要回归分析。控制变量包括公司规模、公司年龄、ROA、杠杆率、四大会计师事务所、分析师和国有企业。所有 2008 年至 2019 年的中国上市公司都被选为样本。同时使用了年份和行业固定效应。

***、**和*分别代表 1%、5%和 10%的显著水平。

Table A-2. Additional control variables
续表 A-2. 新增控制变量

变量名称	绿色发明和实用新型专利			
	(1)	(2)	(3)	(4)
控制型文化	0.082** (2.04)			
竞争型文化		-0.002 (-0.24)		
协作型文化			-0.012* (-1.86)	
创造型文化				0.062*** (3.14)
CEO 性别	0.108*** (4.90)	0.107*** (4.84)	0.108*** (4.87)	0.109*** (4.93)
CEO 年龄	0.094** (2.04)	0.093** (2.02)	0.093** (2.03)	0.095** (2.06)
CEO 教育	0.111*** (8.75)	0.112*** (8.90)	0.111*** (8.83)	0.110*** (8.74)
CEO 报酬	0.028*** (5.45)	0.028*** (5.47)	0.028*** (5.44)	0.028*** (5.43)
CEO 双重身份	-0.032** (-2.21)	-0.031** (-2.15)	-0.031** (-2.17)	-0.032** (-2.23)
董事会规模	0.094** (2.02)	0.095** (2.05)	0.095** (2.04)	0.094** (2.02)
董事会独立性	0.015 (0.10)	0.013 (0.09)	0.015 (0.10)	0.015 (0.11)
董事会会议	0.125*** (6.40)	0.125*** (6.43)	0.125*** (6.40)	0.125*** (6.40)
公司规模	0.382*** (33.92)	0.382*** (33.91)	0.382*** (33.93)	0.382*** (33.94)
公司年龄	-0.049*** (-5.10)	-0.046*** (-4.79)	-0.047*** (-4.97)	-0.050*** (-5.27)
ROA	-0.726*** (-7.39)	-0.722*** (-7.36)	-0.725*** (-7.38)	-0.727*** (-7.40)
杠杆率	0.662*** (20.14)	0.662*** (20.13)	0.662*** (20.13)	0.663*** (20.14)
四大审计	0.228*** (6.27)	0.227*** (6.23)	0.228*** (6.26)	0.229*** (6.29)

Continued

分析师	0.054*** (7.41)	0.054*** (7.39)	0.054*** (7.40)	0.054*** (7.44)
企业产权	0.141*** (9.74)	0.141*** (9.69)	0.141*** (9.71)	0.142*** (9.76)
常量	-4.964*** (-21.13)	-4.963*** (-21.12)	-4.957*** (-21.09)	-4.969*** (-21.16)
样本量	25,506	25,506	25,506	25,506
调整的 R ²	0.259	0.259	0.259	0.260
年份效应	YES	YES	YES	YES
行业效应	YES	YES	YES	YES

本表报告了以绿色发明和实用新型申请为因变量，以企业文化为自变量的回归分析。控制变量为 CEO 特征(性别、年龄、教育背景、薪酬、双重性)、董事会特征(董事会规模、独立性和董事会会议)和公司特征(公司规模、公司年龄、ROA、杠杆率、四大审计、分析师和国有企业)。所有 2008 年至 2019 年的中国上市公司都被选为样本。同时使用了年份和行业固定效应。

***、**和*分别代表 1%、5%和 10%的显著水平。

Table A-3. Substitute variable model

续表 A-3. 替代变量模型

变量名称	绿色发明和实用新型专利							
	Poisson				Negative Binomial			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
控制型文化	0.093** (2.27)				0.073* (1.72)			
竞争型文化		-0.006 (-0.67)				-0.005 (-0.46)		
协作型文化			-0.022** (-2.03)				-0.018* (-1.68)	
创造型文化				0.079*** (3.34)				0.068*** (2.80)
公司规模	0.427*** (39.08)	0.427*** (39.08)	0.428*** (39.12)	0.427*** (39.11)	0.441*** (38.35)	0.441*** (38.36)	0.441*** (38.39)	0.441*** (38.38)
公司年龄	-0.078*** (-6.51)	-0.076*** (-6.23)	-0.078*** (-6.48)	-0.081*** (-6.72)	-0.082*** (-6.45)	-0.079*** (-6.23)	-0.082*** (-6.45)	-0.084*** (-6.65)
ROA	-0.873*** (-6.57)	-0.871*** (-6.54)	-0.873*** (-6.57)	-0.873*** (-6.56)	-0.880*** (-6.25)	-0.878*** (-6.24)	-0.881*** (-6.26)	-0.882*** (-6.27)
杠杆率	1.001*** (20.94)	1.002*** (20.96)	1.002*** (20.96)	1.001*** (20.94)	0.989*** (19.99)	0.989*** (19.99)	0.989*** (20.00)	0.988*** (19.98)
四大审计	0.041 (1.51)	0.042 (1.53)	0.043 (1.56)	0.043 (1.55)	0.048 (1.61)	0.048 (1.62)	0.049 (1.64)	0.048 (1.63)

Continued

分析师	0.112*** (11.98)	0.112*** (12.00)	0.112*** (11.99)	0.112*** (12.00)	0.113*** (11.78)	0.113*** (11.79)	0.113*** (11.78)	0.113*** (11.79)
企业产权	0.188*** (10.31)	0.187*** (10.24)	0.188*** (10.30)	0.189*** (10.36)	0.194*** (10.40)	0.193*** (10.35)	0.194*** (10.40)	0.195*** (10.45)
常量	-6.243*** (-52.57)	-6.242*** (-52.35)	-6.230*** (-52.28)	-6.244*** (-52.59)	-6.397*** (-52.25)	-6.397*** (-52.05)	-6.386*** (-51.99)	-6.397*** (-52.28)
样本量	25,506	25,506	25,506	25,506	25,506	25,506	25,506	25,506
调整的 R ²	0.163	0.163	0.163	0.163				
年份效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES

本表以绿色发明和实用专利申请为因变量，以企业文化为自变量，报告了泊松和负二项式回归分析。控制变量包括公司规模、公司年龄、ROA、杠杆率、四大会计师事务所、分析师和国有企业。所有 2008 年至 2019 年的中国上市公司都被选为样本。同时使用了年份和行业固定效应。

***、**和*分别代表 1%、5%和 10%的显著水平。

Table A-4. Firm fixed effect
续表 A-4. 公司固定效应

变量名称	绿色发明和实用新型专利			
	(1)	(2)	(3)	(4)
控制型文化	0.145*** (2.78)			
竞争型文化		0.012 (1.09)		
协作型文化			-0.009*** (-3.73)	
创造型文化				0.052*** (3.58)
公司规模	0.148*** (7.57)	0.147*** (7.54)	0.147*** (7.53)	0.147*** (7.55)
公司年龄	0.099*** (3.12)	0.100*** (3.15)	0.102*** (3.20)	0.098*** (3.09)
ROA	0.017 (0.18)	0.017 (0.19)	0.017 (0.19)	0.017 (0.19)
杠杆	0.287*** (4.71)	0.287*** (4.71)	0.287*** (4.71)	0.287*** (4.72)
四大审计	-0.081 (-1.03)	-0.080 (-1.01)	-0.079 (-1.01)	-0.080 (-1.02)
分析师	0.030*** (3.52)	0.030*** (3.51)	0.030*** (3.51)	0.030*** (3.51)

Continued

常量	-1.211*** (-7.19)	-1.226*** (-7.22)	-1.225*** (-7.20)	-1.206*** (-7.19)
样本量	25,506	25,506	25,506	25,506
Hausman Test	350.90***	341.38***	343.61***	354.34***
调整的 R ²	0.139	0.138	0.138	0.138
年份效应	YES	YES	YES	YES
行业效应	YES	YES	YES	YES

本表以绿色发明和实用专利申请为因变量，以企业文化为自变量，报告了企业固定效应回归分析。控制变量包括公司规模、公司年龄、ROA、杠杆率、四大会计师事务所、分析师和国有企业。所有 2008 年至 2019 年的中国上市公司都被选为样本。同时使用了年份和行业固定效应。

***、**和*分别代表 1%、5%和 10%的显著水平。