

气候信息披露与财务业绩

AI驱动指标、环保检测和公司特征

ESG 报告系列

第四期

平安数字经济研究中心 (DERC)

执行概要

在之前的《气候风险披露：我们走到哪一步？为什么需要它？——自然语言处理在可持续报告分析中的运用》(平安数字经济研究中心, 2020年)报告中，根据TCFD的要求，我们应用自然语言处理 (NLP) 技术分析了美国和中国公司的气候风险披露信息¹，以研究这些公司在气候相关指标及其财务影响指标方面的披露覆盖情况。结果表明，排放量和能源使用指标的披露覆盖情况较好，而用水和用地等指标的披露极为有限。同样，财务影响指标的披露情况在不同行业间也存在较大差别，一些重要的财务影响指标的覆盖度严重偏低。据此，在本报告中，我们开发了基于NLP技术的气候风险披露指标，使我们能够更好地捕捉企业气候风险披露的广度和深度。我们的研究目标有三个：首先，利用人工智能工具更好地评估企业的气候风险暴露情况及其对TCFD指导框架的合规情况；其次，使用基于人工智能的指标来检测企业潜在的“漂绿”的证据；第三，探讨气候风险披露与企业特征(包括财务表现)之间的关系。本文的分析主要针对已经披露了气候风险信息的美国和中国公司(标准普尔500指数和CSI300指数的成分股)。我们对欧洲公司的研究也印证了我们的结论。以下是我们的研究摘要：

AI驱动指标：AI驱动气候风险披露指标是对目前市场上可用的ESG分析工具和评级的有力补充。

- 我们利用NLP技术设计气候风险披露指标，了解公司披露的广度和深度。尤其是关于气候相关指标其财务影响相关指标的披露情况。我们还创建了综合透明度指标，对信息披露的TCFD报告合规性进行自动化评估。
- 与目前本行业主要依赖于对特定属性做线性拟合以进行评级的方法不同，我们的指标综合使用NLP和概率工具来识别和拟合相关属性²。
- 在区分绿色和棕色公司(高排放公司)方面，NLP指标比市场上现有的ESG评级表现得更好。还可以更深层次地揭示公司特征和气候披露之间的关系。

Enrico Biffis 发展金融部副主任

布勒旺霍华德中心
伦敦帝国理工学院
e.biffis@imperial.ac.uk

Francesco Rocciolo 博士后研究员

布勒旺霍华德中心
伦敦帝国理工学院
f.rocchiolo@imperial.ac.uk

余晨曦 战略副总监

平安数字经济研究中心
yuchenxi301@pingan.com.cn

崔伟旗 高级算法研究员

平安数字经济研究中心
cuiweiqi811@pingan.com.cn

李泽华 算法工程师

平安数字经济研究中心
lizehua751@pingan.com.cn

1 对于沪深300公司，我们使用中英文披露信息进行分析。

2 见案例，Berg 等 (2019)。

漂绿(green washing)检测：通过我们对企业披露模式的研究发现高排放企业可能存在“漂绿”行为；此外，不成熟的评级工具可能反而会对公司隐瞒不披露的行为给予错误的奖励。

- 高排放企业进行“漂绿”的可能证据：
 - 低排放企业在气候相关指标的披露程度平均较高，高排放企业的披露程度普遍较低。
 - 高排放企业在气候对于财务影响指标方面整体披露率更高，但有一个重要的例外：气候风险对于资本和融资信息的影响指标的披露情况整体严重偏低。由于搁浅资产和负债问题对高排放行业(如石油和煤炭行业)非常重要，研究结果表明，许多公司有选择地不披露这一维度³。
 - 尽管监管机构和投资者越来越关注范围3的排放情况，但是高排放企业的范围3排放的披露情况非常糟糕。
- **不成熟的评级工具可能会鼓励而不是惩罚公司的一些隐瞒不披露行为，因为一些进行了气候风险披露的公司似乎会被某些ESG评级惩罚。**因此企业有动机选择性地对某些指标进行隐瞒，导致了“漂绿”行为的发生。
- 与已有的研究结果相似，我们发现各ESG评级之间存在差异，因此应谨慎使用⁴。在控制了排放和其他企业特征后，一些ESG评级似乎与杠杆率呈正相关，而我们的AI驱动指标显示，参与气候风险披露的企业的杠杆率整体偏低。

估值：在控制了碳排放和其他企业特征后，对气候相关指标及其财务表现影响指标披露较好的公司，估值较高，杠杆率较低。

- 气候的财务影响指标披露较好的公司往往估值较高，杠杆率较低，资本成本较低。
- 符合TCFD报告要求的大型公司往往有较高的估值，而积极参与气候信息披露的中小型公司仍可能有相当大的升值机会。
- 与我们的AI驱动指标相比，一些传统的评级体系与气候的财务影响指标仅有较弱的相关性或不确定的影响关系。在控制了碳排放变量之后，这一结果也同样适用。最近的研究发现，企业碳排放的增加会提升其碳风险溢价，因此降低了企业的估值⁵。我们的指标会让投资者和企业对碳排放之外的其他气候因素对于估值的影响有更深入的了解。

企业价值：AI驱动指标表明，信息披露与资本成本负相关，从而提升企业价值。

- 尽管ESG标准越来越受欢迎，但目前仍然难以证明ESG合规是否以及如何可以为公司增加价值，迄今为止的经验证据仍然不足以得出确定性的结论^{6,7}。
- 我们发现，有证据表明，在披露气候的财务影响指标方面更透明的公司，尤其是披露了气候风险对支出和资产负债影响的公司，拥有更低的资本成本⁸。
- 我们对于公司估值的研究发现，气候信息披露对于公司的股权成本具有明显的影响，其对于公司杠杆率的影响也支持了其对于股权成本影响的观点。而公司股权成本和杠杆率都是影响公司估值的重要因素。未来我们将继续研究其他与公司估值相关的维度，如营业收入和利润率。

3 搁浅资产是指由于化石燃料供应或消费的税收等过渡风险而变得不经济(企业无法收回投资成本)或变成负债的资产(例如，Caldecott等,2015)。搁浅负债指的是让不经济的长期资产(如石油和天然气基础设施)退役的成本。²见案例，Berg等(2019)。

4 见案例，Berg等(2019)。

5 参考Bolton与Kacperczyc(2020)。

6 参考Amel-Zadeh与Serafeim(2020)。

7 参考Cornell与Damodaran(2020)的论文。

8 关于银行贷款和企业社会责任的类似证据可以参考Goss与Roberts的研究结果(2011)。通过挖掘美国的数据，他们发现有社会责任感的公司贷款利率比其他公司少7到18个基点，无担保贷款对社会责任问题最敏感。

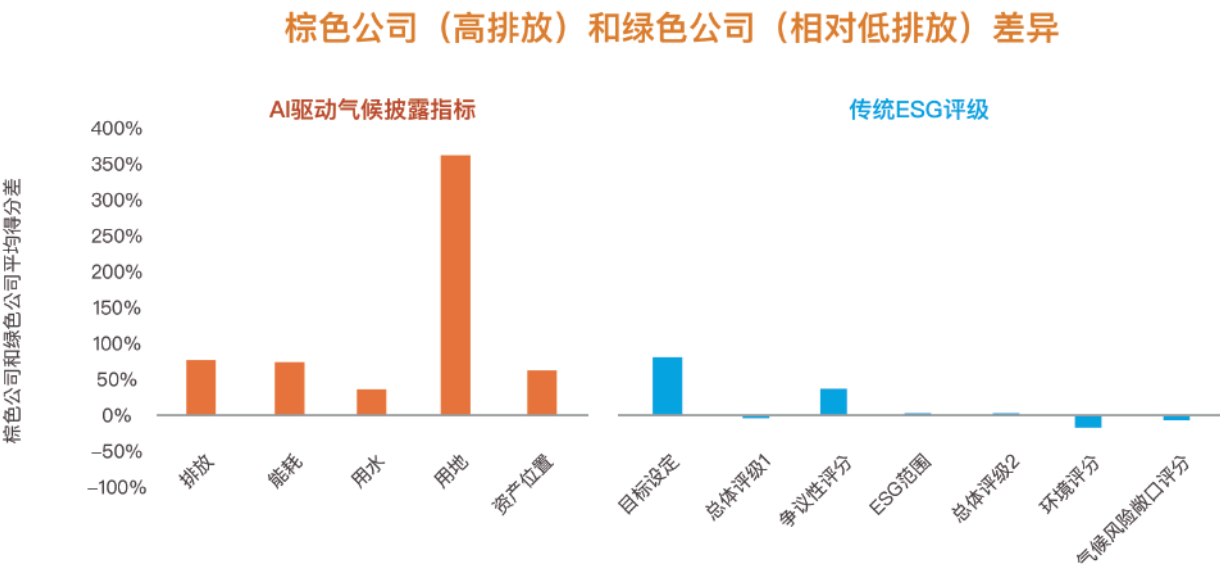
AI驱动指标和漂绿检测总结

	AI驱动指标	漂绿检测
它是什么？	基于人工智能的指标，评估各种气候及其财务影响相关指标的覆盖率，以及公司气候披露报告中讨论的主题。	检测公司对气候风险的披露与实际敞口之间是否存在异常情况。
它是如何做到的？	- 基于规则的匹配:对于每个指标，构建相关的关键词或短语来定位披露报告中的相关文本，然后通过评估样本精度和找到的匹配数量来估计该指标覆盖率。 - 无监督学习:从公司的披露报告中提取不同的主题，然后计算公司对每个主题的相对覆盖率。	- 在参与气候信息披露的公司和没有参与的公司ESG评级中检测异常情况。 - 对比高排放公司与低排放公司在披露气候指标(如排放量、能耗、用水、用土)和其财务影响指标方面的披露情况以检测高排放公司是否存在漏报情况。 - 在评估气候信息披露与公司业绩之间的关系时，检测传统的ESG评级和AI驱动指标的结果是否一致。
这意味着什么？	AI驱动气候对于财务影响指标的披露情况更好的公司估值更高，杠杆率更低，资本成本更低。传统的ESG评级所呈现的结果要么背离实际情况，要么统计意义较弱。	自动检测高排放公司是否存在披露不足或者漏报，以及各ESG评级之间是否出现不一致，这使得投资者可以谨慎地将ESG评级结果整合到投资分析中。

气候信息披露和公司特征

在区分棕色(高排放)和绿色(相对低排放)公司方面，AI驱动指标比传统的ESG评级表现更好。它们还揭示了“漂绿”的行为模式：对资本和融资影响的漏报少报，范围3排放披露有限，以及对气候相关风险管理的讨论有限。

棕色公司和绿色公司平均得分的相对差异



参与气候风险披露的公司每股收益更高。

公司每股收益与气候风险披露、市场上ESG评级和排放量之间的关系

	每股收益 (EPS)										
气候风险披露		0.895**	0.738**					0.638**	0.674**	0.785**	0.812**
总体ESG评级1	-0.028**		-0.024*					-0.017*			
争议性评分											
ESG范围											
总体ESG评级2											
环境评分											
气候变化敞口评分		0.293***	0.346***					0.273***	0.298***	0.394***	0.384***
范围1排放				-0.158***			-0.125**				
范围2排放					-0.211***				-0.176**		
范围3排放											
控制1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
控制2	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N

统计上显著

正向

负向

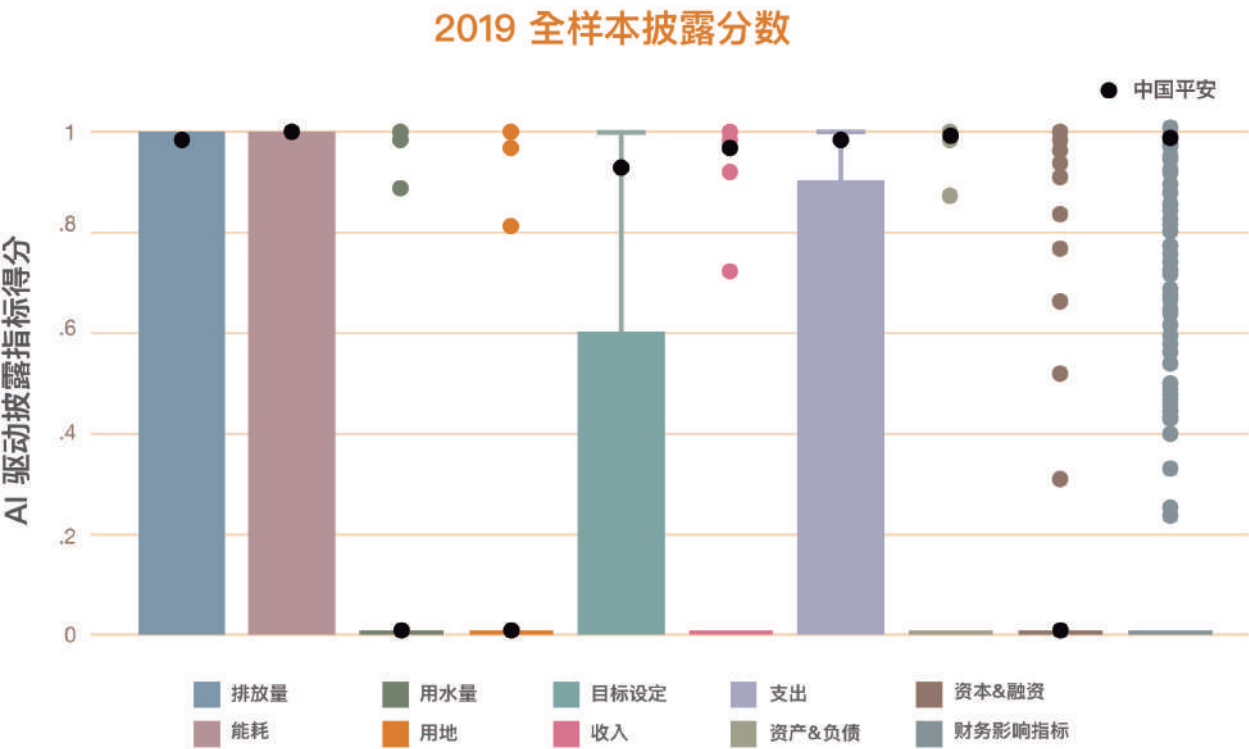
统计上不显著

正向

负向

以平安为例，AI驱动指标显示，平安在财务影响指标、排放和能耗等指标方面表现良好，但在用水/用地和资本融资披露方面仍有改进空间。我们的实证结果显示，气候的财务影响披露是高估值的一个重要驱动因素，这表明平安在改善其可持续发展报告方面所做的努力是正确的。

平安可持续发展报告中主要气候风险披露指标的NLP分析



资料来源：平安数字经济研究中心

目录

摘要	1
气候信息披露和公司特征	3
1. 对风险披露进行自动检测	6
1.1 AI驱动气候披露指标	6
1.2 气候风险披露和ESG评级	8
2. 漂绿检测	9
2.1 传统ESG评级VS AI驱动指标检测工具的比较	9
2.2 从AI驱动指标来看棕色公司“漂绿”的证据	10
2.3 气候披露和公司杠杆：ESG评级之间的不一致	11
3. 气候风险披露和公司特征	12
3.1 进行气候风险披露的公司有何不同	12
3.2 AI驱动指标与企业特征的关系	14
4. 投资者和企业该如何利用AI驱动的气候风险披露指标	17
5. 方法	18
5.1 综合指标的加权方法	18
5.2 样本范围及回归	19
参考	20
附录	21

图表目录

表1: AI驱动指标	6
表2: 公司ESG评级与环境信息披露的相关性结果	8
表3: 进行气候风险披露、各种ESG评级与杠杆的关系	11
表4: 公司每股收益与气候风险披露、市场上ESG评级和排放量之间的关系	12
表5: 股票型纯ESG指数区间收益率	13
表6: 特定行业的杠杆率与气候风险披露和市场上ESG评级之间的关系	13
表7: 公司回报与气候风险披露和市场上ESG评级之间的关系	14
表8: 公司财务指标与市场上ESG评级、AI驱动披露指标的关系	14
表9: 按行业划分的财务影响指标(TCFD, 2017a)	18
图1: 棕色公司和绿色公司平均得分的相对差异	9
图2: 棕色公司和绿色公司平均得分的相对差异	10
图3: 平安可持续发展报告中主要气候风险披露指标的NLP分析	16

1. 对风险披露进行自动检测

1.1 AI驱动气候披露指标

在上一份报告(平安数字经济研究中心，2020年)中，我们使用了自然语言处理(NLP)技术来评估公司气候信息披露的广度和深度。其中一项重要的工作是，我们根据TCFD的建议，生成了一系列应用于公司层面的关于气候及其财务影响的覆盖指标。我们共开发了19个指标，如表1所示。

表1: AI驱动指标

	类别	单一指标包括	它们是如何产生的
A	气候相关指标	1. 能耗(CM-ENR) 2. 用水(CM-WTR) 3. 用地(CM-LND) 4. 排放量(CM-EMS) 5. 范围1排放(CM-SCP1) 6. 范围2排放(CM-SCP2) 7. 范围3 排放 (CM-SCP3) 8. 目标设置(CM-TARGET) 9. 物理风险位置(CM-Location)	基于规则匹配： • 对于每个指标，我们使用TCFD的描述和例子来构建相关的关键词和表达，以定位披露报告中的相关文本。 • 然后，我们通过评估样本精度和找到的匹配数量来估计公司在某个维度的覆盖度 ⁹ 。
B	财务影响相关指标	10. 支出(FI-EXP) 11. 收入(FI-REV) 12. 资产和负债(FI-A&L) 13. 资本与融资(FI-C&F)	
C	披露报告主题	14. 关于能耗的讨论(TH-ENR) 15. 关于企业治理的讨论(TH-GOV) 16. 关于人权和雇员健康与安全的讨论 17. 气候相关风险管理(TH-CRM)讨论 18. 关于排放的讨论(TH-EMS) 19. 全球报告倡议和重要性的讨论(TH-GRI)	基于无监督学习： • 我们使用潜在狄利克雷分配(LDA)模型从公司披露报告的文本段落中提取不同的主题。 • 然后计算各公司对各个主题的相对覆盖率。

我们单独使用这些指标，也将这些指标组合成聚合指标进行使用(仅用于A类和B类)。为了构建聚合指标，我们采用了不同的加权方法，结合线性聚集法和基于NLP的概率方法构建了一系列聚合指标，然后将这些指标在许多不同配置中进行测试，根据结果的一致性最终选择出合适的聚合指标。我们发现，聚合指标可以很好地反映公司的披露透明度和TCFD报告合规情况。我们在第五章“方法”中列出了聚合指标详细的加权方法。

9 一个公司被认为只覆盖了一个维度的概率是>95%。

方框1：传统ESG评级，我们的AI驱动指标有何不同？

为了理解我们的指标与市场上的其他指标有何不同，我们将其与七个常用的**ESG评级**进行比较。

市场上常用的ESG评级(匿名)	定义
评级1 (总体评级1)	综合ESG评级
评级2 (争议性评分)	ESG争议性评分，数据主要来源于公开的负面新闻，以及法院判决和监管处罚
评级3 (ESG范围)	根据ESG报告的披露范围对公司进行评级，披露范围是指该公司信息披露覆盖其公司总体活动的比例
评级4 (总体评级2)	综合ESG评级，与评级1类似
评级5 (环境评分)	该评分仅评估ESG的E(“环境”)维度
评级6 (气候风险敞口评分)	该评分专注于气候风险敞口(例如碳排放、对气候风险的脆弱性等)
评级7 (GRI)	衡量企业编制可持续发展报告方面是否遵循全球报告倡议(GRI)准则

我们的AI指标在几个维度上与市场上现有的ESG评级有所不同，对目前市场上的可用工具做出了有价值的补充。除评级2外，所有评级都使用了公司气候风险披露中包含的信息。据称他们还使用了其他工具和外部资料来丰富和验证自己的评级数据。Berg等(2019)的研究表明，不同的ESG评级供应商至少在三个维度上存在差异：

- i. 与ESG相关属性的定义；
- ii. 这些属性的测量；
- iii. 汇总测量结果以产生最终分数的方法。

Berg等(2019)发现，简单线性聚合规则可以很好地复制不同提供商的评级。这意味着属性的定义，测量及权重，是评级区分的基本驱动因素。而我们的指标结合使用了**无监督学习和监督学习的方法**来识别和测量属性。此外，聚合**依赖于概率工具，而且通常是非线性的**。因此，我们的AI驱动指标在这三个维度上，对现有的评级工具做出了有价值的补充。

1.2 气候风险披露和ESG评级

我们的分析显示，市场上现有的一些ESG评级存在一些异常，可能无法恰当地捕捉气候风险披露中包含的信息。我们预计评级5(环境评分)和评级6(气候变化敞口评分)应该与我们的指标结果较为一致，因为它们关注的是气候风险披露相关问题。其他评级则因为其所关注的范围更广或焦点有所不同，可能会出现一些差异。然而，研究中我们发现这些假设并没有得到数据的支持。如表2所示，我们得到如下结果：

- GRI合规对级1和评级4(均为ESG综合评级)有正向解释能力，意味着GRI合规程度越高，ESG总体评级越高。
 - 信息披露对争议性得分有负面影响(评级2)，而对ESG披露度有正面影响(评级3)，这一结果非常合理，即披露可能降低了争议性，并改善了市场参与者可获得的信息的广度。
 - 气候风险披露只提高了一家供应商的综合ESG评分(评级1)，而另一家的综合ESG评分则没有提高(评级4)。这可能是由于与气候风险披露所包含的内容相比，综合的ESG评分考虑了更广泛的问题和信息来源。然而，当我们观察那些聚焦于环境问题和气候变化问题的评分时(这些指标本身也是构建综合ESG评分的组成
- 部分)，我们注意到：一些评级方法实际上在奖励那些风险披露更差的公司。事实上，我们观察到气候披露对环境得分(评级5)和气候风险敞口得分(评级6)都有负面影响，这与评级本身的目的并不一致。评级本应是为了帮助利益相关方理解、管理和解决环境和气候变化问题。造成这一现象的原因，可能是由于一些评级工具在搭建时将先验条件设计的过于宽松，或者是当考虑气候披露信息时会产生后验的偏差。

 - 尽管我们很难详细了解各评级方法的具体的设计方式，但我们的研究结果表明，市场上一些评级工具在使用气候风险披露信息方面做得不尽如人意。他们实际上可能为公司选择性地回避披露信息提供了动机。

表2: 公司ESG评级与环境信息披露的相关性结果

		评级 1（总体评级）			评级 4（总体评级）			发现 1 发现 3
气候风险披露 评级 7（GRI指标）		2.778***	2.470***					
	0.095***		0.095***	0.011**		0.011**		
		评级 2（争议性评分）		评级 5（环境评分）			发现 4	
气候风险披露 评级 7（GRI指标）		-2.090***	-1.962**		-0.392***	-0.465***		
发现 2	评级 3（ESG范围）			评级 6（气候变化敞口评分）				
	气候风险披露 评级 7（GRI指标）		0.608***	0.792***		-0.656***		-0.656***
		-0.021***		-0.021***				
		统计上显著			统计上不显著			
		正向	负向		正向	负向		

在控制了公司特征(收入、杠杆、每股收益、股价与帐面净值等)和特定年度效应等参数之后，我们将气候披露、GRI标准合规情况、按范围(范围1至3)细分的气体排放量等变量，与上述匿名的评级做了回归。该表格中只列出了统计上显著的系数。

关键研究发现:

- GRI合规与综合ESG评级正相关。
- 气候披露对争议性评分有负面影响(评级2)，对ESG披露度有正面影响(评级3)，表明气候信息披露降低了争议发生的可能性，并改善了市场参与者可获得的信息的广度。
- 气候风险披露只提高了一家供应商的ESG评分(评级1)，而另一家评级机构的ESG评分并没有提高 (评级4)。
- 气候披露对环境评分(评级5)和气候变化敞口评分(评级6)都有负面影响，这表明不披露气候风险的公司可能反而会获得更高评分。

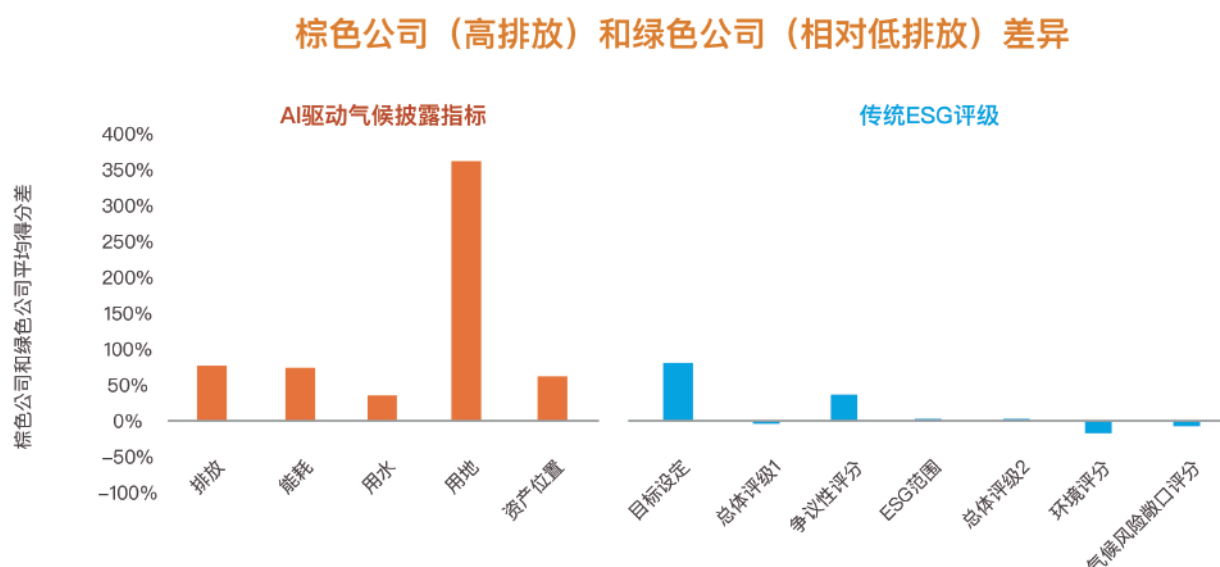
2. 漂绿检测

2.1 传统ESG评级VS AI驱动指标检测工具的比较

前述研究通过观察市场上不同ESG评级机构(名称已隐匿)在公司评级中存在的异常情况,揭示了可能存在潜在“漂绿”风险的因素。我们现在使用AI驱动指标对“漂绿”行为进行检测。

在区分棕色和绿色公司方面, AI驱动气候披露指标比传统的ESG评级表现更好。我们作了一个简单的实验, 将公司分成两组, **棕色公司和绿色公司**¹⁰。前者包括由政府间气候变化专门委员会(IPCC)划分的高排放行业中的公司。根据国资委的分类, 我们将采掘和矿产加工、运输、炼化和基础设施等部门纳入了棕色分类。我们把剩下的企业包涵在“绿色”组中, 绿色组的公司应该被理解为仅指那些排放相对较低, 不包含在“棕色”组中的公司。在图1中, 我们通过描述各指标下棕色和绿色公司得分的差异, 查看了AI指标与传统ESG评级的对比情况。我们考察了有关气体排放、能耗、用水用地、资产地理位置和目标设定等有关气候相关的指标。

图1: 棕色公司和绿色公司平均得分的相对差异



我们计算了棕色公司和绿色公司平均得分的相对差异。AI驱动指标涉及气体排放、能耗、用水、用地、资产地理位置和目标设定信息等有关气候相关的披露指标。市场上匿名的ESG评级包括广义/一般ESG评级1、争议性评分、ESG披露度评级、广义/一般ESG评级2、环境评分和气候变化敞口评分。

气候信息披露包含的风险指标对棕色公司而言更为重要。因此, 棕色公司的气候风险信息披露得分应该更高。另一方面, 拥有额外信息来源的综合ESG评级应该能够更好地区分这两个群体。然而, 图1显示, 对于参与气候信息披露的公司来说, 只有AI驱动指标在区分棕色公司和绿色公司方面表现良好, 而市场上综合ESG评级(包括两个综合ESG评分)显示, 两组公司之间的差异几乎可以忽略不计。气候风险敞口评分显示, 绿色企业的评分略高, 但差异几乎可以忽略不计。然而, 这使得综合ESG指标的结果更加令人困惑, 因为在构建指标时, 综合评级是将环境和气候变化敞口评分考虑在内的。结果表明, 评级公司所考虑的综合指标可能会极大地稀释环境/气候指标的信息内容。

争议性评分清晰地指出棕色公司更容易发生争议, 这可能因为指标中使用了负面新闻或诉讼(如法院判决)或监管干预(如罚款和处罚)等公开信息。总而言之, 研究结果表明, 尽管气候风险披露中包含的信息是可用的, 但一些评级方法并不能有效的帮助终端用户据此对对公司进行区分。

10 Choi 等(2020) 与 Santi(2020)使用了类似的公式来构建投资组合, 以帮助衡量高排放企业和低排放企业的股权估值之间的差异。

2.2 从AI驱动指标来看棕色公司“漂绿”的证据

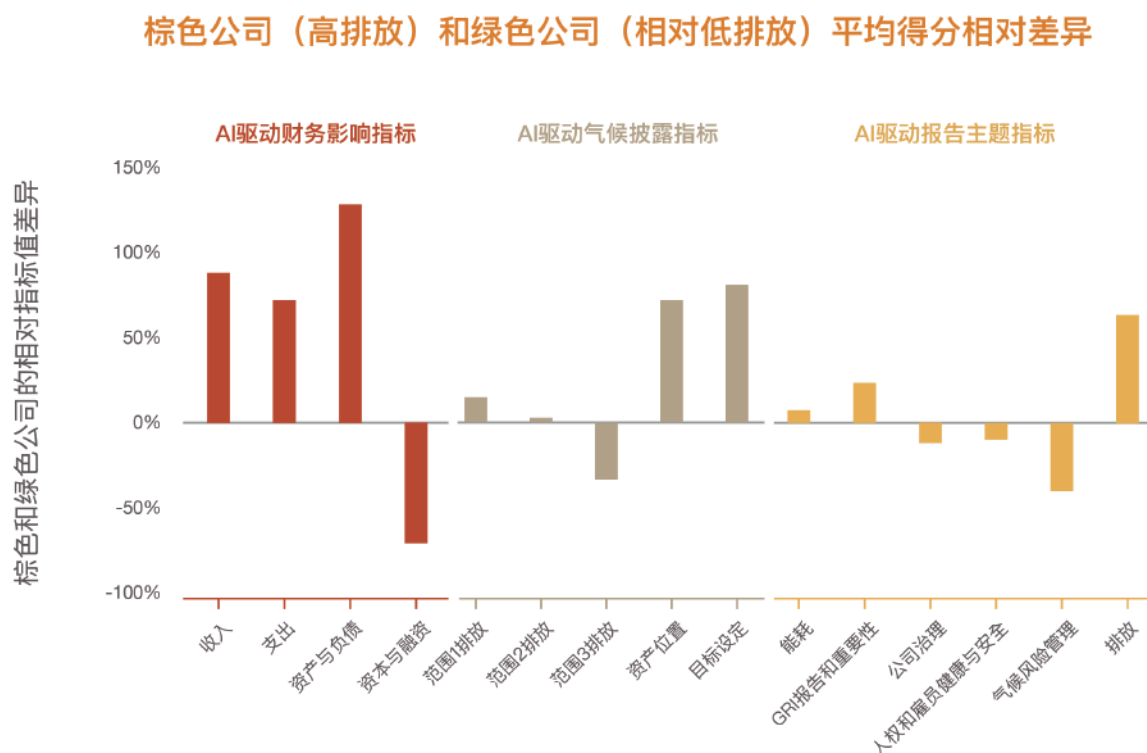
我们考虑了一系列与TCFD要求相关的指标，以识别潜在的“漂绿”行为。我们首先考虑TCFD确定的气候对财务影响指标的四个主要维度：收入、支出、资产和负债、资本和融资。然后，我们综合考虑与范围1到范围3有关的排放量指标的披露情况，并使用了之前通过无监督学习方法确定的主题¹¹。

将我们的人工智能指标应用于绿色公司和棕色公司，可以发现一些惊人的异常，进一步指向可能发生的“漂绿”行为。在图2中，我们描述了两组企业在各指标上得分的相对差异，结果如下：

- 在资本和融资影响方面，棕色公司的信息披露不足。
- 在无监督学习确定的主题当中，棕色公司的披露似乎更多的集中在排放这一主题，在其他主题上的披露相对不足。绿色公司对于气候相关的风险管理主题的披露情况较好。
- 最后，与绿色企业相比，棕色公司对于“范围3”的排放信息在很大程度上披露不足。

这些发现都指向了一些“漂绿”的迹象，特别是对于高排放的棕色企业。

图2: 棕色公司和绿色公司平均得分的相对差异



我们所使用的AI驱动指标:与收入、支出、资产和负债、资本和融资相关的财务影响指标；涉及范围1至3的排放披露和目标设定的指标；使用无监督主题检测技术确定的主题指标(包括能耗、GRI重要性、治理主题、人权和雇员健康与安全、气候风险管理和排放等)。

¹¹ 我们所使用的AI驱动指标:与收入、支出、资产和负债、资本和融资相关的财务影响指标;涉及范围1至3的排放披露和目标设定的指标；使用无监督主题检测技术确定的主题指标(包括能耗、GRI重要性、治理主题、人权和雇员健康与安全、气候风险管理和排放等)。详见平安数字经济研究中心报告(2020)。

2.3 气候披露和公司杠杆：ESG评级之间的不一致

气候披露与公司杠杆率负相关，而ESG评级却与公司杠杆率呈现正相关，不同的ESG评级的结果存在差异。更高的杠杆率和更高的债务成本是提示金融危机的可能指标。由于ESG评级与公司杠杆的关系不一致，公司可以利用ESG评级的分散性，让投资者觉得企业风险较小，这也是一种“漂绿”行为。表3显示，在控制了碳排放后，参与气候风险披露的企业杠杆率较低。碳排放一般与公司杠杆率正相关。在对企业规模这一变量进行控制后，中小资本企业的研究结果也证实了这一结论(见下文表5)，此外，在对行业变量进行控制后，对基础设施和炼化等高排放行业的调查结果也证实了这一结论(见表6)。

另一方面，ESG评级间本身存在矛盾。例如，我们发现综合ESG评级2始终与杠杆率正相关，而综合评级1、争议性评分和气候变化敞口评分在一些变量控制情景下与杠杆率负相关。研究结果可能表明，那些不参与气候风险披露的公司可能会从较高的ESG评级中受益，它们反而能够借到更多的资金。

表3: 进行气候风险披露、各种ESG评级与杠杆的关系

	杠杆率								
气候风险披露						-0.445***	-0.593***	-0.755***	发现 1
总体ESG评级1							-0.019**		
争议性评分						-0.051**			
ESG范围									发现 2
总体ESG评级2					0.216**	0.194**	0.219*	0.212**	
环境评分									
气候变化敞口评分							-0.102*		
范围1排放	0.074***			0.072*	0.116***			0.141***	
范围2排放		0.098***				0.127**			
范围3排放			0.083**				0.114***		

统计上显著

正向 负向

统计上不显著

正向 负向

控制了包括公司财务、按范围划分的排放量和AI驱动主题指标。

关键研究发现：

1. 在控制排放变量后，我们发现较好地披露了气候风险的公司，杠杆率较低。
2. ESG评级之间结果存在不一致。综合评级2始终与杠杆率正相关，而综合ESG评级1、争议性评分和气候变化敞口与杠杆率负相关。

3. 气候风险披露和公司特征

在本节中，我们将展示面板回归(panel regression)和横断面分析(cross-sectional)的结果。在2010–19年期间，我们对标普500指数中已披露气候风险的公司进行了面板回归，并对标普500和沪深300中已披露气候风险的公司企业进行了横断面分析，以了解其相对于未披露气候风险的公司的主要特征¹²。

3.1 进行气候风险披露的公司有何不同

我们的分析结果表明投资者关心气候变化，并且气候风险披露与公司的估值正相关而与杠杆率负相关。最近的一些文献表明，排放量与碳风险溢价有关，如在美国，高排放公司的股价会有一些的折价(Bolton 与 Kacperczyk,2020)。尽管样本周期和数据来源存在差异，我们在控制了除气候披露信息之外的其他企业特征后发现了支持这一结论的证据(下文表7和表9)。我们的AI驱动气候披露指标使我们能够在碳排放之外，更详细地了解气候变化风险如何影响估值，并识别价值机会。我们发现：

- 进行气候风险披露的公司每股收益更高(表4)。我们发现，在市场上其他ESG评分中，气候风险敞口评分显示了类似的具有统计显著关系，但一旦将气候风险敞口信息与其他信息聚合，生成环境评分和ESG评级2，这种关系便消失了。此外，我们还发现排放量与每股收益呈负相关。
 - 进行气候风险披露的公司杠杆率往往较低(表3和表5)，对中小型公司尤其如此。正如在第2节中所讨论的，市场上其他ESG评级与杠杆率的关系并不确定，ESG得分可能与公司杠杆率相关性。
- 在一些高排放行业，如基础设施和炼化，气候披露是一个非常好的杠杆率解释变量，披露气候风险的公司杠杆率往往较低(表6)。但对采掘企业和矿物加工公司来说，此相关性较弱。
 - 进行气候风险披露的大型公司具有较高的估值(表7)。结合我们对杠杆率的研究结果，这一结果表明，进行了披露气候风险的中小型公司未来仍有相当大的升值机会。

表4: 公司每股收益与气候风险披露、市场上ESG评级和排放量之间的关系

气候风险披露	每股收益 (EPS)										
		0.895**	0.738**					0.638**	0.674**	0.785**	0.812**
总体ESG评级1	-0.028**		-0.024*					-0.017*			
争议性评分											
ESG范围											
总体ESG评级2											
环境评分											
气候变化敞口评分		0.293***	0.346***					0.273***	0.298***	0.394***	0.384***
范围1排放				-0.158***			-0.125**				
范围2排放					-0.211***				-0.176**		
范围3排放											
控制1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
控制2	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N

统计上显著

正向 负向

统计上不显著

正向 负向

可以使用的控制变量包括公司的财务指标(控制1)和未记录的排放(控制2)。

关键研究发现：

1. 参与气候风险披露的公司每股收益更高。

12 我们没有将沪深300公司包括在面板回归中。因为我们将所研究的公司分为披露了气候风险的小组和未披露气候风险的小组。由于很少有CSI300公司真正地披露气候风险，这将导致小组之间数据量不平衡。

表5: 公司杠杆率与气候风险披露和市场上ESG评级之间的关系，按公司市值排序

杠杆率（分大、中、小市值公司）									发现 1
	大	中/小	大	中/小	大	中/小	大	中/小	
气候风险披露		-0.885***		-0.927***		-0.906***		-0.907***	
总体ESG评级1									
争议性评分			0.121***			0.110**			
ESG范围			0.034*	-0.015**		0.071***			
总体ESG评级2					0.293***		0.277**		
环境评分					0.254***		0.354***		
气候变化敞口评分									
统计上显著									统计上不显著
正向 负向									正向 负向

可以使用的控制变量包括公司的财务指标和排放量。L/M/S代表公司市值的大/中/小。

关键研究发现：

1. 进行气候风险披露的公司杠杆率往往较低(表3)，尤其是中小企业。

表6: 特定行业的杠杆率与气候风险披露和市场上ESG评级之间的关系

	杠杆率											发现 1
	采掘和矿物加工			基础设施				资源转变				
气候风险披露				-0.572***	-0.886***	-0.547**	-0.807***	-1.106***	-0.983***	-1.373***	-1.092***	
总体ESG评级1					-0.026***		-0.029***					
争议性评分		0.157***										
ESG范围												
总体ESG评级2												
环境评分							0.219*					
气候变化敞口评分												
统计上显著												
统计上不显著												
正向 负向 正向 负向												

可以使用的控制变量包括严格的财务指标和排放量。

关键研究发现：

1. 在一些高排放行业，如基础设施和炼化行业，气候信息披露与杠杆率具有强相关关系：披露了气候信息的企业杠杆水平较低。但对于采掘和矿物加工企业来说，这种相关性并不显著。

表7: 公司回报与气候风险披露和市场上ESG评级之间的关系

	公司回报（分大、中、小市值公司）								发现
	大	中/小	大	中/小	大	中/小	大	中/小	
气候风险披露	-0.082*		-0.112**		-0.082*		-0.114*		
总体ESG评级1			0.004**						
争议性评分								0.004*	
ESG范围									
总体ESG评级2									
环境评分								-0.011**	
气候变化敞口评分									
统计上显著 统计上不显著									
正向 负向 正向 负向									

可以使用的控制变量包括公司财务指标、按范围划分的排放量和AI驱动检测发现的主题。

3.2 AI驱动指标与企业特征的关系

我们的分析表明AI驱动的气候披露指标可以帮助识别具有目标特征的公司。在控制了排放量和其他企业特征后，我们将回归的结果总结在表8中。正相关性用绿色代表，负相关性用橙色代表。较浅颜色表示统计显著性较低，而灰色表示统计上不显著。

表8: 公司财务指标与市场上ESG评级、AI驱动披露指标的关系

		每股收益 (EPS)	资产回报	权益回报	已投资资产回报	杠杆率	WACC	风险溢价
ESG评级	总体ESG评级1							
	争议性评分							
	ESG范围							
	总体ESG评级2							
	环境评分							
	气候变化敞口评分							
AI驱动气候指标	排放量							
	能耗							
	用水							
	用地							
	资产位置							
	目标设定							
AI驱动财务影响指标	收入							
	支出							
	资产与负债							
	资本与融资							
AI驱动聚合指标	聚合气候指标							
	聚合财务影响指标							

我们的研究发现如下：

- 总体而言，我们发现气候对财务影响相关指标的披露度与公司财务表现之间存在较强相关性(见表8的下半部分)。
- **AI气候披露指标对每股收益、资产回报率和股本回报率有正向解释性。**资本和融资影响维度的披露度对公司财务表现尤为重要。
- 减排目标设定和资本与融资指标披露度对投资资本回报率有正向解释性，而投资资本回报率反而受到支出指标披露度的负向影响。
- 综合指标、水/土地利用和物理风险分布都与较低的杠杆率相关。而总体排放量和资本与融资指标披露度都与较高杠杆率相关。

我们发现一些AI驱动气候披露指标可以帮助解释估值和资本成本。AI驱动的气候披露指标使我们能够在碳排放量之外，更全面地了解气候变化风险对贴现率和估值的可能影响。它们还有助于我们理解气候信息披露如何通过降低企业的资本成本来影响企业价值。在控制了排放量和企业特征后，我们发现以下结论(表8)：

- TCFD(综合指标)合规程度，水/土地使用情况和物理风险位置的披露情况，通常与较低的**加权平均资本成本(WACC)相关**。排放量和资本与融资指标披露度与较高的资本成本相关。
- 披露能耗/用水情况、物理风险分布和有减排目标设定的公司，**气候风险溢价**较低，这些指标解释了较高的估值。相反，总体排放量、土地使用、支出和资本与融资等指标的披露度与较高的风险溢价相关，因此会降低公司估值。
- 当使用聚合指标来衡量整体气候风险指标及其财务影响的披露情况时，我们发现它们的影响方向是相反的：前者对风险溢价有正向解释作用，而后者对风险溢价起负向解释作用。我们注意到这两个聚合指标都可解释较低的加权平均资本成本，披露气候风险对财务的影响将成为提升企业价值的一个重要方式。

研究结果证实，使用**ESG评级**时应谨慎。我们发现，一些评级与财务指标仅有较弱的相关性或不确定的影响。而且，气候变化评级6与我们的发现相对一致，但一旦它被包括在环境评级5或ESG评级4中，它的信息价值就被稀释了，从而导致不同评级间非常不同的结果。详情请查看表8的前5行。

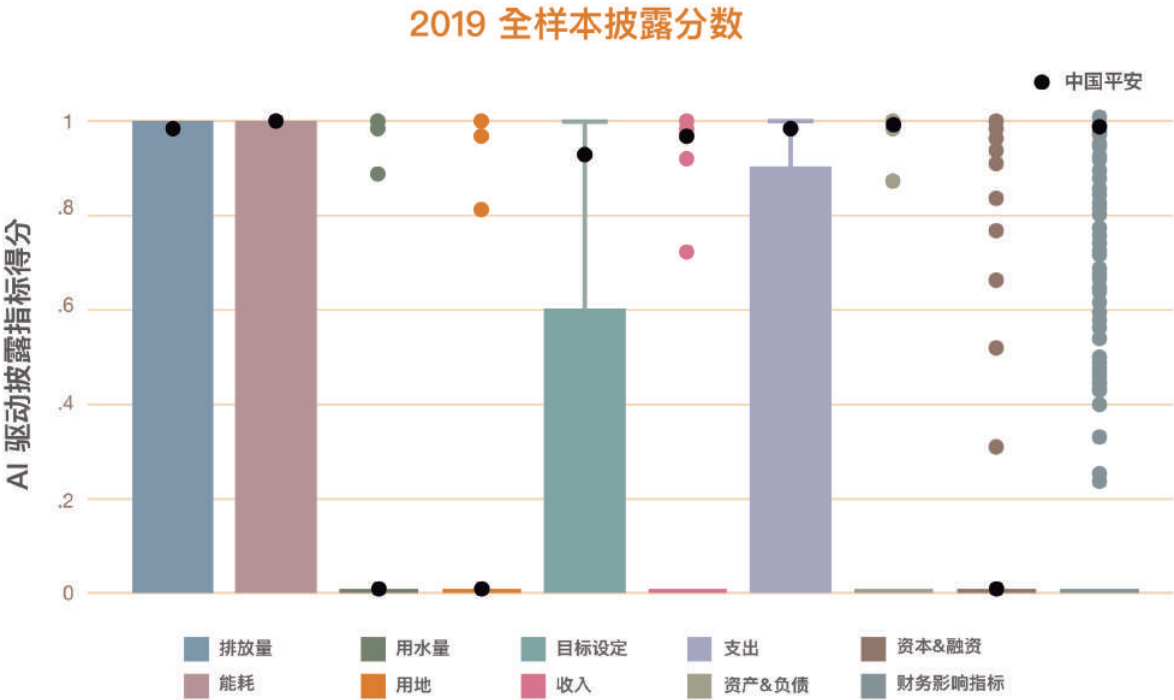
方框2: 平安个例研究

环境、社会和治理(ESG)标准是平安战略的一个重要方面。2019年,平安正式建立了包括商业行为准则、公司治理、责任投资、可持续保险、信息安全、AI治理、可持续供应链、可持续发展目标等在内的ESG政策体系。同时,平安充分利用自身的技术优势,开发了平安AI-ESG平台,既可用于ESG绩效管理,又可用于投资分析。

我们使用AI驱动指标来分析平安的可持续发展披露情况,并关注与本报告相关的气候风险维度。与其他公司相比,平安在气候的财务影响指标、排放量和能耗方面披露表现良好,但在用水、土地利用、资金和融资方面仍有改善的空间。根据本报告中的研究分析结果,较好的气候财务影响披露是较高估值的一个重要驱动因素,因此在此方面平安处于有利地位。我们的分析也发现在减排目标和物理风险分布方面,平安需要做出更大的努力。

图3: 平安可持续发展报告中主要气候风险披露指标的NLP分析

过去几年,平安一直在努力改善其ESG信息披露,并收到了一些外部评级机构的积极回应。例如,平安在MSCI的评级连续两年上升,从2018年的BB级升至2020年的A级。基于AI的气候风险披露指标帮助我们确定了相关的关键领域以及改进的方向。



4. 投资者和企业如何利用AI驱动的气候风险披露指标

帮助资产管理公司制定有意义的脱碳战略：资产管理行业目前已经认识到气候变化和ESG合规的重要性¹³。公司管理层必须要在具体的环保要求或ESG监管合规框架下工作。在披露公司碳足迹方面，管理层承受着越来越大的监管和舆论压力，此类负面消息对公司声誉影响颇大。然而，投资组合脱碳战略仍处于起步阶段。简单地基于碳排放量剔除部分公司的“一刀切”的投资策略，使得投资组合不够多样化，并有可能限制投资者向那些现阶段排放量高但在低碳经济转型进程中扮演重要角色的公司进行投资(如Renelleau 与 Khan,2019年)。我们的分析表明，基于传统评级对公司进行区分可能是不够有效的，有时甚至还具有误导性；例如，Berg等(2019)记录了ESG评级之间相当大的离散性，这往往会导致基于不同评级体系的推荐的结果不一致。因此，AI驱动的气候披露指标为资产管理公司的工具箱提供了有效的补充，可以增强和完善其投资筛选过程，并发现某些公司潜在的“漂绿”行为。

为投资者提供信息并支持其投资组合调整：制定气候披露指标的第一个目标是提取更多关于企业气候风险敞口的客观信息，以便更好地让投资者对其投资组合进行调整。例如，我们的气候信息披露指标可以在限制披露合规度(是否符合TCFD报告框架)和特定指标披露度(如与气候或其财务影响相关)的情况下实现投资组合优化。这种方法可很大程度上减少投资组合因为使用一揽子筛选或者仅考虑碳足迹指标等简单的筛选策略而产生的低效率性(例如，Benedetti等,2019; Renelleau 与 Khan,2019年)。

帮助投资者更好地理解排放量指标之外的气候风险溢价。人们经常声称，符合ESG的公司应该获得更高的风险调整后收益。然而，如果有相当大一部分市场参与者出于道德考虑而青睐符合ESG规定的公司，那么符合ESG规定的公司的估值就会增加，而不符合ESG规定的公司的估值就会减少。如此一来符合ESG规定公司的价格也会升高，从而降低他们为投资人带来的升值收益。因此，那些愿意投资不受欢迎的公司的投资者，最终可能会获得更高的回报(例如，Fama 与 French,2007)。酒精、烟草和游戏行业的公司的股票(所谓“罪恶”股票)也有类似的现象¹⁴。但是，这些结果仅在市场已经达到均衡状态下才适用。我们的结果表明，尽管碳风险溢价已经被反映在高排放企业的价格中，但是目前市场仍未将气候风险披露指标完全考虑在内。因

此我们认为，目前的市场仍未达到充分实现气候风险溢价的均衡状态。

帮助投资者提高气候风险意识。随着气候意识的逐渐增强，投资者越来越容易获得详细的气候风险信息。我们可以想象，现在正处于一个过渡阶段。在过渡过程中，市场最终将根据气候风险信息和投资者偏好进行定价。因此，我们的研究结果有助于投资者更好地从这种过渡中获益。**我们发现，在控制排放变量后，气候风险披露与大型公司的估值正相关**，这表明上述估值关系对大型公司来说更为成熟。尽管大型公司可能依旧有较大的升值空间，**我们发现，已经披露了气候风险的中小市值公司可能为投资者提供更高的风险调整回报**。因此，AI驱动的气候披露指标可以很好地帮助投资者利用最具前瞻性的气候变化指标，投资低碳型经济转型公司¹⁵。

帮助投资者更好地表达他们对气候风险与回报的要求。我们发现气候披露的不同维度与不同的企业特征和估值相关。例如，聚合气候风险指标与较低的估值相关，而聚合气候的财务影响披露指标则与较低的杠杆率和较高的估值有关。因此，投资者可以使用AI驱动的气候披露指标来指定在他们的投资组合优化模型中的不同约束条件，从而形成那些符合他们期望的风险回报的投资组合。更精准的AI指标还可以进一步用于帮助我们了解投资组合经理的观点，即在向低碳经济过渡期间，气候风险将如何影响个股回报。

帮助企业了解参与气候风险披露如何能为股东增加价值。我们的结果显示，市场给出的公司估值考虑了企业在披露气候风险方面所做的努力。并且，一些披露维度与较低的资本成本和较高的投资资本回报率有关，这也代表了一些在股权和债务成本方面向股东提供价值的机会。众所周知，无论是从经验上还是从理论上，了解ESG合规如何影响企业价值都非常困难，但我们的研究结果认为气候信息的披露对企业估值框架和资本成本维度确实产生了影响(例如，参见Cornell 与 Damodaran,2020)¹⁶。我们接下来将进一步对收入，营业利润率，以及债券市场等维度进行研究。

13 可参考以下作者的论文Benedetti 等 (2019), Renelleau 与 Khan (2019), Amel-Zadeh 与 Serafeim (2020)。

14 可参考 Hong 与 Kacperczyk (2009)论文。

15 参考 Cormack 等 (2020), for example.

16 参考 Cheng 等 (2014), Mitsuyama 与 Shimzutani (2015), Zhao 与 Murrell (2016)。

5. 方法

5.1 综合指标的加权方法

为了说明复合指标是如何建立的，在此我们详细介绍了在建立气候及其财务影响聚合指标时使用的不同加权方法。

- 1. **同等加权**：对各指标的覆盖率赋予相同的权重¹⁷。
- 2. **反向平均加权**：得分较低的指标被赋予较高的权重，也就是说，若公司披露了普遍较少获得披露的指标，公司会被额外奖励。
- 3. **反向文档频率加权**：用反向文档频率(idf)对各指标的概率进行加权。这与反向平均加权原理相似，使用频次较少的术语的idf高，频繁高的术语idf低。使用频次低的指标被赋予较高的权重，因此披露这些指标的公司可以得到激励。
- 4. **基于行业设定的财务影响指标权重**：在设计气候的财务影响聚合指标时，考虑到不同行业内只与特定的财务影指标相关，从而设计行业相关指标。我们遵循TCFD的指导，如下表9所示。对于TCFD行业分类中未涵盖的行业，我们依赖SASB的指引(SASB2017a,b)。在每个行业内，依据TCFD的指引选出的财务影响指标采用等权重设计组合成聚合指标。

指标CM1和FI1是基于加权法3和4。

表9: 按行业划分的财务影响指标(TCFD, 2017a)

财务影响体现				
行业	收入	支出	资产与负债	资本与融资
金融	银行			
	保险			
	资产所有者			
	资产管理公司			
能源	石油和天然气			
	煤炭			
	电力			
运输	空运货物			
	客运航空运输			
	海上运输			
	铁路运输			
	货运服务			
	汽车及零部件			
材料和建筑	金属和矿业			
	化学物质			
	建筑材料			
	资本货物			
	房地产管理和开发			
农业、粮食和森林	饮料			
	农业			
	包装食品和肉类			
	纸制品和林产品			

17 每个子度量的概率：1-(1-样本精度)^{公司级别的匹配数量}

5.2 样本范围及回归

针对面板回归，我们选择了2010–2019年期间有气候风险披露的标普500公司。针对横断面分析，我们选择了标普500指数和沪深300指数中披露了气候风险的公司。我们没有将沪深300公司包括在面板回归中；因为我们把公司分成披露气候风险的和未披露的公司，而很少有沪深300公司有披露气候风险，这将导致分组不均衡。除了标准的公司特征(营业收入、总债务、杠杆率、每股收益率、平均市净率、资产回报率、股本回报率、投资回报率、加权平均资本成本)以外，我们将排放量按照范围1、2和3分类。我们还考虑了市场中常用的七个ESG评级的时间序列。

我们的分析基于具有和不具有固定年份效应(year fixed effect)的pooled OLS回归。我们使用滞后的解释变量来避免前视性偏差。为了验证研究结果的有效性，我们也使用了同期信息，结果是一致的。我们也使用了多个不同的碳排放数据来源(彭博社，路透社)¹⁸。

AI驱动气候信息披露指标的定义时基于平安数字经济研究中心(2020)报告，同时我们在这篇分析里新合成了聚合指标并且在第5.1节中详细介绍了其加权方案。当使用聚合指数CM1(气候相关指标)和FI1(气候的财务影响相关指标)作为基准时，我们从回归中剔除了单一AI指标以避免多重共线性。

在回归分析中，我们依据情况使用了不同的控制变量集。这些控制变量集主要分为三组：“控制1”(公司的基本面指标，可能不包括因变量捕获的指标)、“控制2”(公司的排放量指标)、“控制TH”(AI驱动的主题指标)。一般来说，对有分类记录的排放数据，我们按照其排放范围进行划分，并表示为LSCOPE1、LSCOPE2和LSCOPE3。对未记录的排放量的分析会得到相似的回归结果，但是有分类记录的排放量回归结果一致性更强。由于排放量具有高度的持久性，股本回报率被包括在“控制1”中。欲了解更多细节，请翻看附录。

18 我们非常感谢Impax资产管理在汇编数据集方面给予的帮助。

参考

- Amel-Zadeh, Amir, and George Serafeim (2020). Why and how investors use ESG information: Evidence from a global survey, *Financial Analysts Journal*.
- Benedetti D, Biffis E, Chatzimichalakis F, Lilloy Fedele L, and I. Simm (2019). Climate change investment risk: Optimal portfolio construction ahead of the transition to a lower-carbon economy. *Annals of Operations Research*, <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03458-x>
- Berg, Florian, Julian Koelbel and Roberto Rigobon (2019). Aggregate confusion: The divergence of ESG ratings, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3438533.
- Black, F., & Litterman, R. (1992). Global portfolio optimization. *Financial Analysts Journal*, 48(5), 28–43.
- Bolton, P. and M. Kacperczyk (2020). Carbon premium around the world. SSRN Working Paper.
- Caldecott, B., Dericks, G., and J. Mitchell (2015). Stranded assets and subcritical coal. *Smith School of Enterprise and the Environment*, University of Oxford.
- Capelle-Blancard, G. and A. Petit (2019). Every Little Helps? ESG News and Stock Market Reaction, *Journal of Business Ethics*, 57, 543–565.
- Cheng, B., I. Ioannou, and G. Serafeim. 2014. “Corporate Social Responsibility and Access to Finance.” *Strategic Management Journal* 35 (1): 1–23
- Choi, D., Z. Gao, and W. Jiang (2020). Attention to global warming. *The Review of Financial Studies*, 33(3), 1112–1145.
- Cormack, C., Donovan, C., Koberle, A., and A. Ostrovaya (2020). Estimating Financial Risks from the Energy Transition: Potential Impacts from Decarbonisation in the European Power Sector. Working paper, Imperial College Business School.
- Ping An Digital Economic Research Center (2020). Where We Stand with Climate Disclosures and Why We Need Them? A textual analysis approach to company sustainability reporting. Ping An Digital Economic Research Center (DERC) ESG Report Series (Issue 2, 1st Sept 2020).
- Fama, E.F., and K.R. French (2007). Disagreement, tastes and asset prices. *Journal of Financial Economics*, 83(3), 667–689.
- Goss, A., and G.S. Roberts (2011). The impact of Corporate Social Responsibility on the cost of bank loans. *Journal of Banking and Finance*, 35, 1794–1810.
- Hong, H. and M. Kacperczyk (2009). The Price of Sin: The effects of social norms on markets, *Journal of Financial Economics*, 93 (1), 15–36.
- Lai, T. L., Xing, H., & Chen, Z. (2011). Mean-variance portfolio optimization when means and covariances are unknown. *The Annals of Applied Statistics*, 5(2A), 798–823.
- Mitsuyama, N. and S. Shimzutani (2015). Stock Market Reaction to ESG-oriented management: An Event Study Analysis of Disclosing Policy in Japan, *Economic Bulletin*, 35, 1098–1108.
- Renelleau, L., and S. Khan (2019). Carbon reduction: Moving away from carbon footprint towards carbon footprint. AXA Investment Managers, October 2019.
- Santi, C. (2020). Investor's climate sentiment and financial markets. Working Paper, Cardiff University.
- SASB (2017a). Frequently Asked Questions Understanding How SASB Standards and TCFD Recommendations are Complementary. The SASB Foundation.
- SASB (2017b). Converging on Climate Risk: CDSB, the SASB, and the TCFD. Sustainability Accounting Standards Board.
- Schöttle, K., Werner, R., & Zagst, R. (2010). Comparison and robustification of Bayes and Black-litterman models. *Mathematical Methods of Operations Research*, 71, 453–475.
- Simm, I., Winter, J., Chatzimichalakis, F., & Biffis, E. (2016). Carbon risk for investors: Building a “smart carbon” portfolio. IMPAX Asset Management and Imperial College Business School.
- TCFD (2017a). Final Report: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures. Task Force on Climate-related Financial Disclosures.
- TCFD (2017b). Implementing the Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures. Task Force on Climate-related Financial Disclosures.
- TCFD (2017c). The use of scenario analysis in disclosure of climate-related risks and opportunities. Technical supplement, Task Force on Climate-related Financial Disclosures.
- Zhao, X. and A.J. Murrell (2016). Revisiting the Corporate Social Performance — Financial Performance Link: A Replication of Waddock and Graves. *Strategic Management Journal*, 37, 2378–2388.

附录

附录1

支撑表2的数据结果。

总体ESG评级1							争议性评分					
气候风险披露		3.252*** (0.581)	2.845*** (0.567)	3.254*** (0.673)	2.778*** (0.669)	2.470*** (0.658)		-1.669** (0.678)	-1.958*** (0.702)	-2.283*** (0.800)	-2.090*** (0.787)	-1.962** (0.911)
ESG评分7（GRI指标）	0.095*** (0.021)					0.095*** (0.021)	-0.030 (0.034)					-0.029 (0.034)
范围1排放	-0.749*** (0.141)	0.865*** (0.096)			-0.005 (0.145)	-0.753*** (0.140)	0.329* (0.194)	0.290** (0.114)			0.246 (0.170)	0.333* (0.193)
范围2排放	2.174*** (0.247)		2.293*** (0.152)		1.854*** (0.243)	2.070*** (0.247)	0.568* (0.344)		0.425** (0.193)		0.500* (0.285)	0.651* (0.346)
范围3排放	0.249* (0.132)			1.040*** (0.115)	0.521*** (0.137)	0.190 (0.132)	-0.128 (0.181)			0.042 (0.134)	-0.313** (0.158)	-0.081 (0.182)
Constant	39.587*** (2.903)	51.026*** (1.185)	33.447*** (1.891)	50.587*** (1.406)	34.334*** (2.314)	40.300*** (2.893)	88.155*** (4.380)	92.539*** (1.455)	90.825*** (2.423)	96.154*** (1.684)	91.261*** (2.785)	87.512*** (4.383)
ESG范围							总体ESG评级2					
气候风险披露		-0.120 (0.178)	0.151 (0.178)	0.495** (0.218)	0.608*** (0.218)	0.792*** (0.260)		0.025 (0.059)	0.079 (0.059)	-0.042 (0.072)	0.018 (0.072)	0.018 (0.072)
ESG评分7（GRI指标）	-0.021*** (0.008)					-0.021*** (0.008)	0.011** (0.004)					0.011** (0.004)
范围1排放	0.238*** (0.055)	-0.083*** (0.029)			0.228*** (0.047)	0.237*** (0.055)	-0.056*** (0.017)	-0.034*** (0.010)			-0.036** (0.016)	-0.056*** (0.017)
范围2排放	-0.657*** (0.098)		-0.498*** (0.047)		-0.635*** (0.079)	-0.690*** (0.098)	-0.121*** (0.030)		-0.048*** (0.016)		-0.076*** (0.026)	-0.124*** (0.031)
范围3排放	-0.171*** (0.052)			-0.301*** (0.037)	-0.238*** (0.044)	-0.190*** (0.052)	0.095*** (0.016)			0.026** (0.012)	0.071*** (0.015)	0.093*** (0.016)
Constant	16.450*** (1.146)	8.665*** (0.360)	13.673*** (0.580)	10.611*** (0.450)	14.909*** (0.742)	16.679*** (1.144)	5.051*** (0.491)	5.226*** (0.123)	5.395*** (0.196)	4.596*** (0.151)	5.369*** (0.248)	5.054*** (0.491)
Fixed Effects	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

附录2

支撑表3的数据结果。控制变量集“控制1”包括除杠杆率以外的所有财务数据。

杠杆率								
气候风险披露					-0.264	-0.445***	-0.593***	-0.755***
					-0.187	-0.165	-0.229	-0.186
总体ESG评级1					-0.01	-0.003	-0.019**	-0.008
					-0.008	-0.007	-0.009	-0.007
争议性评分					-0.038	-0.051**	0.003	-0.012
					-0.025	-0.022	-0.029	-0.023
ESG范围					0	-0.002	0.002	-0.005
					-0.006	-0.005	-0.007	-0.006
总体ESG评级2					0.216**	0.194**	0.219*	0.212**
					-0.102	-0.089	-0.118	-0.097
环境评分					-0.024	0.001	0.018	0.055
					-0.058	-0.049	-0.064	-0.052
气候变化敞口评分					0.028	0.003	-0.102*	-0.015
					-0.048	-0.041	-0.059	-0.051
范围1排放	0.074***			0.072*	0.116***			0.141***
	-0.025			-0.038	-0.034			-0.043
范围2排放		0.098***		0.069		0.127**		0.045
		-0.038		-0.064		-0.051		-0.07
范围3排放			0.083**	-0.027			0.114***	-0.029
			-0.034	-0.034			-0.04	-0.037
Constant	0.382	0.031	0.476	-0.005	-0.45	-0.56	0.579	-0.801
	-0.33	-0.467	-0.434	-0.621	-0.983	-0.963	-1.138	-1.071
Controls1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Fixed Effects	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Obs	1507	1465	1036	1004	1151	1118	810	789
R-squared	0.025	0.022	0.052	0.053	0.112	0.112	0.26	0.306

附录3

支撑表4的数据结果。控制变量集“控制1”包括除每股收益以外的所有财务数据。控制变量集“控制2”按范围(scope)分类。

每股收益(ESP)											
气候风险披露	0.510 (0.331)	0.895** (0.362)	0.738** (0.367)					0.638** (0.291)	0.674** (0.296)	0.785** (0.363)	0.812** (0.371)
总体ESG评级1	-0.028** (0.012)		-0.024* (0.013)					-0.017* (0.010)	-0.013 (0.010)	-0.020 (0.013)	-0.021 (0.013)
争议性评分	-0.009 (0.037)		0.057 (0.041)					0.008 (0.033)	0.008 (0.033)	0.042 (0.041)	0.047 (0.042)
ESG范围	-0.002 (0.009)		0.001 (0.010)					0.004 (0.007)	0.005 (0.007)	0.001 (0.010)	0.002 (0.010)
总体ESG评级2		-0.155 (0.161)	-0.268 (0.170)					-0.017 (0.132)	-0.054 (0.134)	-0.261 (0.169)	-0.281 (0.176)
环境评分		-0.072 (0.091)	-0.089 (0.094)					-0.054 (0.074)	-0.064 (0.074)	-0.072 (0.092)	-0.073 (0.094)
气候变化敞口评分		0.293*** (0.083)	0.346*** (0.086)					0.273*** (0.061)	0.298*** (0.061)	0.394*** (0.084)	0.384*** (0.091)
范围1排放				-0.158*** (0.043)			-0.125** (0.063)	-0.061 (0.044)			0.009 (0.078)
范围2排放					-0.211*** (0.074)		-0.021 (0.108)		-0.176** (0.076)		-0.125 (0.126)
范围3排放						-0.053 (0.046)	0.017 (0.057)			-0.051 (0.056)	-0.028 (0.066)
Controls1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Controls2	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N
Constant	6.177*** (1.250)	2.887*** (0.795)	4.194*** (1.540)	6.012*** (0.539)	6.616*** (0.900)	4.667*** (0.576)	5.562*** (1.025)	3.619*** (1.261)	4.680*** (1.437)	3.962** (1.622)	5.183*** (1.931)
Fixed Effects	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Observations	910 0.073	874 0.087	792 0.106	1,507 0.026	1,465 0.022	1,036 0.049	1,004 0.051	1,151 0.077	1,118 0.081	810 0.101	789 0.098

附录4

支撑表5的数据结果。控制变量集“控制1”包括除杠杆率以外的所有财务数据。

杠杆率									
	L	M/S	L	M/S	L	M/S	L	M/S	
气候风险披露	0.174 (0.282)	-0.885*** (0.182)	0.492 (0.298)	-0.927*** (0.201)	-0.277 (0.319)	-0.906*** (0.182)	0.106 (0.345)	-0.907*** (0.202)	
总体ESG评级1			-0.012 (0.009)	0.006 (0.008)			0.002 (0.010)	-0.001 (0.008)	
争议性评分			0.121*** (0.032)	-0.040 (0.026)			0.110** (0.050)	-0.031 (0.026)	
ESG范围			0.034* (0.017)	-0.015** (0.006)			0.071*** (0.022)	-0.004 (0.006)	
总体ESG评级2					0.194 (0.126)	0.293*** (0.096)	-0.076 (0.137)	0.277** (0.108)	
环境评分					0.254*** (0.093)	-0.010 (0.054)	0.354*** (0.106)	-0.022 (0.058)	
气候变化敞口评分					-0.004 (0.124)	0.038 (0.049)	-0.060 (0.120)	0.037 (0.054)	
Controls1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
Fixed Effects	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
Constant	-0.669** (0.304)	1.678*** (0.181)	-4.044** (1.871)	3.195*** (0.861)	-3.368*** (1.239)	-0.586 (0.486)	-10.081*** (2.577)	0.351 (0.976)	
R-squared	0.644	0.071	0.723	0.090	0.682	0.309	0.760	0.313	

附录5

支撑表6的数据结果。控制变量集“控制1”包括除杠杆率外的所有财务数据。控制变量集“控制2”包括范围1到3的二氧化碳排放数据。

	杠杆率											
	采掘和矿物加工				基础设备				资源转变			
气候风险披露	0.469	-0.495	-0.361	-1.202	-0.572***	-0.886***	-0.547**	-0.807***	-1.106***	-0.983***	-1.373***	-1.092***
	(0.544)	(0.837)	(0.728)	(1.315)	(0.207)	(0.226)	(0.253)	(0.266)	(0.265)	(0.338)	(0.349)	(0.401)
总体ESG评级1		0.003		0.004		-0.026***		-0.029***		-0.016		-0.017
		(0.004)		(0.007)		(0.010)		(0.011)		(0.011)		(0.012)
争议性评分		0.157***		0.188**		-0.057		-0.063		-0.029		-0.064
		(0.057)		(0.087)		(0.039)		(0.039)		(0.035)		(0.043)
ESG范围		-0.013		-0.018		-0.009		-0.007		0.007		0.013
		(0.009)		(0.013)		(0.006)		(0.007)		(0.007)		(0.009)
总体ESG评级2			-0.085	-0.127			-0.042	-0.022			-0.023	0.158
			(0.111)	(0.118)			(0.168)	(0.178)			(0.220)	(0.266)
环境评分			-0.027	0.077			0.198	0.219*			-0.069	-0.087
			(0.091)	(0.098)			(0.125)	(0.128)			(0.133)	(0.142)
气候变化敞口评分			-0.022	-0.043			-0.000	0.003			0.069	0.052
			(0.033)	(0.038)			(0.085)	(0.085)			(0.101)	(0.112)
Controls1	-0.000	-0.000	0.000	-0.000	-0.000**	-0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Constant	-0.284	-0.060	1.235	1.202	1.498***	4.856***	0.056	3.023**	1.535***	2.104**	1.507**	0.958
	(0.569)	(1.216)	(0.990)	(2.270)	(0.267)	(1.046)	(0.906)	(1.396)	(0.318)	(0.988)	(0.697)	(1.357)
R-squared	0.705	0.836	0.753	0.877	0.623	0.652	0.635	0.671	0.610	0.598	0.676	0.685

附录6

支撑表7的数据结果。控制变量集“控制1”包括所有的财务数据，而“控制2”包括范围1到范围3的二氧化碳排放数据。

	公司回报							
	L	M/S	L	M/S	L	M/S	L	M/S
气候风险披露	-0.082*	0.023	-0.112**	0.027	-0.082*	0.008	-0.114*	0.013
	(0.045)	(0.016)	(0.052)	(0.017)	(0.049)	(0.018)	(0.060)	(0.019)
总体ESG评级1			0.004**	-0.001			0.003	-0.001
			(0.002)	(0.001)			(0.002)	(0.001)
争议性评分			0.002	0.002			0.001	0.004*
			(0.006)	(0.002)			(0.009)	(0.002)
ESG范围			-0.002	0.001			-0.003	0.000
			(0.003)	(0.001)			(0.004)	(0.001)
总体ESG评级2					0.005	-0.014	0.003	-0.012
					(0.020)	(0.009)	(0.024)	(0.010)
环境评分					-0.018	-0.008	-0.021	-0.011**
					(0.015)	(0.005)	(0.020)	(0.005)
气候变化敞口评分					0.001	-0.005	-0.001	-0.002
					(0.019)	(0.005)	(0.021)	(0.005)
Controls1	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Constant	-0.019	-0.075***	-0.075	-0.120	0.037	0.076	0.253	0.028
	(0.049)	(0.017)	(0.327)	(0.073)	(0.198)	(0.048)	(0.486)	(0.089)

附录7

支撑表8的数据结果。控制变量集“控制1”包括所有财务数据，而“控制TH”包括平安数字经济研究中心(2020年)引入的无监督学习检测方法确定的所有6个主题指标。“控制SC1”到“控制SC3”包含范围1到范围3中的排放记录。

已投资资产回报																		
总体ESG评级1									-0.001	0.000	-0.001		0.000	0.001		0.001	0.000	
总体ESG评级2									-0.001	-0.011	-0.013		-0.015	-0.018		-0.018	-0.022	-0.002
环境评分									-0.033	-0.035		-0.034	-0.036		-0.041	-0.043		
气候变化敞口评分									0.004	0.002		0.006	0.003		0.009	0.007		
排放	-4.757					1.390	3.523	2.424	9.767	14.640	5.295	8.323	13.573	12.491	9.789	14.147	10.967	
能耗	-4.029					-11.109	-11.421	-14.520	-9.677	-13.541	-14.472	-10.131	-14.298	-13.795	-8.953	-13.153	-13.887	
用水	4.722					-1.576	-3.884	-2.641	-11.093	-16.535	-5.787	-9.445	-15.315	-14.170	-11.065	-15.978	-12.514	
资产位置	-0.047					-12.194	-12.533	-15.918	-10.640	-14.876	-15.868	-11.154	-15.728	-15.159	-9.852	-14.45	-15.257	
收入	0.051	0.093				0.113*	0.115*	0.090	0.040	0.014	0.093	0.033	0.011	0.059	0.012	-0.02	0.053	
支出	-0.059					-0.066	-0.064	-0.075	-0.067	-0.073	-0.077	-0.076	-0.079	-0.082	-0.076	-0.077	-0.082	
资产与负债	-0.146	-0.150				0.130	0.144	0.178	-0.109*	-0.085	0.169	-0.141*	-0.111	0.232	-0.081	-0.052	0.238	
资本与融资		0.026				-0.189	-0.184	-0.187	-0.065	-0.067	-0.196	-0.072	-0.074	-0.196	-0.069	-0.069	-0.188	
范围1排放		-0.061				0.023	0.023	0.014	0.120	0.113	0.009	0.106	0.105	0.044	0.11	0.104	0.064	
范围2排放		-0.047				-0.077	-0.083	-0.092	-0.081	-0.085	-0.096	-0.084	-0.087	-0.095	-0.098	-0.099	-0.093	
范围3排放		-0.070				-0.018	0.169	0.041	0.460	0.837	0.321	0.380	0.777	0.586	0.539	0.81	0.374	
目标设定		-0.078				-1.105	-1.144	-1.429	-0.944	-1.237	-1.430	-0.893	-1.288	-1.320	-0.893	-1.188	-1.326	
聚合气候指标		-0.015				-0.021	-0.012	0.036	-0.012	0.066	0.052	-0.025	0.056	0.082	-0.011	0.068	0.074	
聚合财务影响指标		-0.066				-0.080	-0.078	-0.117	-0.057	-0.107	-0.115	-0.063	-0.114	-0.106	-0.058	-0.112	-0.112	
Controls1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
Controls TH	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Controls SC1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Controls SC2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Controls SC3	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Constant	0.156***	0.161***	0.160***	-0.383**	-0.383**	0.164***	-3.433	-4.53	-4.578	-6.549	-4.545	-4.487	-6.454	-6.664	-4.311	-7.346	-6.769	
R-squared	-0.022	-0.021	-0.022	-4.856	-4.856	-0.022	-3.515	-4.072	-4.851	-5.231	-3.851	-4.888	-5.318	-4.441	-5.299	-5.727	-4.933	
	0.153	0.18	0.149	0.351	0.351	0.19	0.203	0.234	0.252	0.269	0.228	0.252	0.268	0.246	0.252	0.281	0.254	

公司回报																		
范围1排放	0.004*								-0.002	-0.004	-0.005				0.002	0.001	-0.000	
范围2排放	(0.002)								(0.006)	(0.007)	(0.008)				(0.010)	(0.011)	(0.012)	
范围3排放		0.009***										-0.007	-0.020*	-0.023*	-0.034**	-0.038**	-0.039**	
		(0.003)										(0.010)	(0.011)	(0.012)	(0.014)	(0.015)	(0.016)	
总体ESG评级1			-0.000												0.005	0.010	0.008	
总体ESG评级2			(0.003)												(0.009)	(0.009)	(0.011)	
环境评分									0.000		0.001	0.001		0.001	0.001	0.001	0.002	
气候变化敞口评分									(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	
排放										0.008	0.007		0.014	0.009		0.019	0.022	
能耗									(0.024)	(0.026)	(0.026)	(0.024)	(0.025)	(0.025)	(0.025)	(0.025)	(0.027)	
用水									0.009	0.010	0.010	0.012	0.014	0.014	0.025*	0.025	0.025	
资产位置									(0.013)	(0.015)	(0.015)	(0.013)	(0.015)	(0.015)	(0.014)	(0.014)	(0.017)	
收入									-0.017	-0.020*	-0.021*	-0.017	-0.021*	-0.021*	-0.021*	-0.021*	-0.021*	
支出									(0.011)	(0.011)	(0.011)	(0.011)	(0.011)	(0.011)	(0.011)	(0.011)	(0.012)	
资产与负债																		
资本与融资																		
范围1排放 (AI驱动)																		
范围2排放 (AI驱动)																		
范围3排放 (AI驱动)																		
目标设定																		
聚合气候指标																		
聚合财务影响指标																		
Controls1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
Controls TH	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Constant	-0.084***	-0.144***	-0.051	-0.035	5.633	-0.032	-2.159	3.242	2.852	-1.610	2.816	2.834	-1.956	0.610	1.393			
	(0.026)	(0.042)	(0.032)	(0.026)	(0.027)	(7.734)	(0.027)	(4.635)	(4.607)	(4.844)	(4.500)	(4.519)	(4.701)	(5.215)	(4.922)	(5.120)		

WACC								
范围1排放		-0.001			-0.001	-0.002	-0.002	-0.002
		-0.002			-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
范围2排放			0.002		0.000	0.001	0.001	0.001
			-0.003		-0.005	-0.004	-0.004	-0.004
范围3排放				0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
				-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
总体ESG评级1		0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000
总体ESG评级2		0.001	0.002	0.004	0.002	-0.003	-0.003	-0.002
		-0.005	-0.004	-0.004	-0.006	-0.004	-0.004	-0.005
环境评分		0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
		-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002
气候变化敞口评分		-0.004**	-0.004**	-0.004*	-0.005*	-0.004*	-0.004*	-0.004*
		-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
排放		0.038**	0.033**	0.041**	0.041*			
		-0.017	-0.016	-0.018	-0.023			
资产位置		-0.005	-0.001	0.037	0.036			
		-0.024	-0.021	-0.024	-0.034			
收入		0.049*	0.067***	-	-			
		-0.025	-0.021					
支出		-0.070*	-0.088**	-0.073***	-0.070**			
		-0.041	-0.033	-0.022	-0.027			
资产与负债	0.008**	0.025**	0.024*	-0.011	-0.012	-0.002		-0.007
	-0.003	-0.011	-0.013	-0.010	-0.011	-0.002		-0.010
资本与融资	-0.035*	-0.114***	-0.109**	0.084	0.091		-0.008	0.050
	-0.020	-0.038	-0.043	-0.079	-0.094		-0.020	-0.078
Controls1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
ControlsTH	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Constant	-0.670	-0.526	-0.526	-0.291	-0.378	-0.089	-0.106	-0.075
	-0.586	-0.871	-0.766	-0.838	-0.936	-0.834	-0.827	-0.833
R2	0.244	0.573	0.581	0.484	0.526	0.456	0.453	0.461

关于中国平安

中国平安保险(集团)股份有限公司(以下简称“中国平安”，“公司”，“集团”)是一家国际领先的科技型个人金融生活服务集团。作为全球最大的金融服务企业之一，中国平安拥有超过2.14亿个人客户和近5.79亿互联网用户。

中国平安拥有“大金融资产”和“大医疗健康”两大首要战略，聚焦于提供金融和医疗健康服务，深度应用于中国平安的综合金融服务平台及生态圈。中国平安的“金融+科技”与“金融+生态”战略旨在为客户和在线使用者缔造创新和简单的产品及服务。作为中国首家两地上市的险企，中国平安致力于执行最高标准的企业报告与企业管治。中国平安在香港联合交易所主板及上海证券交易所两地上市。

中国在2020年《福布斯》“全球上市公司2000强”中名列第7位；在2020年美国《财富》世界500强名列第21位。中国平安在WPP凯度华通明略《BrandZ™2020最具价值全球品牌100强》排名位列排行榜第38位。

欢迎登陆公司官网www.pingan.cn查询更多资讯。

关于平安数字经济研究中心

平安数字经济研究中心利用超过50兆字节的高频数据点、30多年的历史数据，以及超过15亿的数据点，致力于“AI+宏观预测”的研究，为精准宏观经济趋势提供新思路新方法。

免责声明

本研究报告所载之内容乃根据当前我们认为可靠的公开讯息进行撰写，但不能保证其绝对准确和完整，亦不应以此为依据。本研究报告中所载之讯息、观点、预估及预测乃截至报告发出之日。如有更改，恕不另行通知。尽管我们致力适时更新报告中之内容，惟更新可能受限于不同法规的要求。除定期发布的若干报告外，大部份报告均按个别分析师的判断不定期作出发布。