

UN 
environment
programme

finance
initiative

气候风险概览

气候风险评估方法综述

致谢

作者

Paul Smith

联合国环境规划署金融倡议 (UNEP FI)

作者感谢以下人士在审阅本报告时所给予的支持和协助：

David Carlin
UNEP FI

Manuel Lonfat
UNEP FI

Remco Fischer
UNEP FI

作者感谢所有为编制本报告提供支持的每一位，包括提供观点和信息的技术服务供应商代表：

Acclimatise (a Willis Towers
Watson company)
2 Degrees Investing Initiative
VeRisk Analytics (including
AIR Worldwide, Maplecroft and
Wood Mackenzie)
Baringa Partners
Cambridge Institute for
Sustainability Leadership
Carbone4
Carbon Tracker
Climate Finance Alpha

Four Twenty Seven (Moody' s)
MSCI
Oliver Wyman
Ortec Finance
RMS
South Pole
The Climate Service
Vigeo-Eiris (V.E (Moody' s))
Planetrics (a Vivid Economics company)
XDI Systems

特别感谢Robin Hamaker-Taylor、Richenda Connell和Acclimatise团队为UNEP FI的银行业试点项目第二阶段所作的贡献，包括测试《制定新路线》(UNEP FI, 2020) 中的实体风险工具和分析方法。

本报告中文版由商道融绿翻译。感谢彭博和南方基金支持。如与英文版存在任何差异，以英文版为准。



免责声明

本报告是受联合国环境规划署金融倡议 (UNEP FI) 的委托而编制。对于任何第三方基于本报告或当中所载的结论、意见或建议所做的任何决策或行动, UNEP FI不承担任何责任。本报告不代表任何一方的投资建议, 也不为任何交易的公平性提供观点。本报告所表达的观点仅对本报告所述目的和本报告所述日期有效。本报告中由他人提供的信息被认为是可靠的, 但未经验证, 因此不保证此类信息的准确性。公共信息、行业数据和统计数据均来自 UNEP FI认为可靠的渠道, 但UNEP FI未对这些信息进一步验证, 不能保证其准确性和完整性。对于本报告发布之后市场或法律法规的变化, 本报告不承担任何责任, 且没有义务为就这些变化对报告进行修改。本报告会基于当前数据、历史走势和假设情景对未来趋势进行预测、预报或假设结果, 但任何预测、预报或假设结果均会受到固有风险和不确定性的影响。特别是, 实际结果可能会被未来无法预测和可控的事件所影响, 这些事件包括但不限于商业策略的变化、未来产品和服务的开发、市场和行业的变化、突发事件、管理层和法律法规的变更, 以及其它无法控制的外部因素。UNEP FI对实际结果或未来事件不承担任何责任。若任何第三方对报告得出的评估方法进行修改或衍生, UNEP FI概不负责。本报告可被全部或部分复制, 以用于教育或非营利目的, 但必须注明出处。本报告中使用的名称和提供的材料并不代表联合国环境规划署关于任何国家、领土、城市或地区, 或其当局的合法地位, 或关于边界的划分等方面的任何观点。此外, 本报告所表达的观点不代表联合国环境规划署的决定或既定政策, 也不代表对引用的商品名或商业程序背书。

版权所有

版权所有 © 联合国环境规划署, 2021年2月。在注明出处的前提下, 可未经版权所有者许可, 以任何形式转载本出版物的全部或部分内容用于教育或非营利目的。如能提供使用本报告作为资料来源的出版物, 联合国环境规划署将不胜感激。未经联合国环境规划署事先书面许可, 不得转售本出版物或将之用于任何其他商业目的。

目录

气候风险概览	1
气候风险评估方法综述	1
目录	4
1. 简介	5
2. 气候风险披露要求的发展	7
2.1 监管要求的新变化	8
2.2 实体风险和转型风险相结合	11
2.3 突破当前的风险披露框架	12
3. 转型风险方法概览	13
3.1 简介	14
3.2 情景	17
3.3 风险	20
3.4 评估方法论	20
3.5 输出	22
3.6 颗粒度	22
3.7 有效性	23
3.8 适用性	23
4. 实体风险方法概览	24
4.1 简介	25
4.2 情景	28
4.3 急性和慢性风险	28
4.4 气候变化的次要风险	28
5. 2020年后展望	29
5.1 法规的发展	30
5.2 技术的发展	30
5.3 2021年的挑战	32
缩略词列表	33
参考资料	34

表目录

表1: 部分监管机构和政策制定者对气候相关风险的强制性和自愿性披露建议概览	9
表2: 部分监管机构和政策制定者制定的气候相关风险标准和指引概览	11
表3: 转型风险评估工具和分析方法概览	16
表4: 气候和转型情景概览	18
表5: 实体风险评估工具和分析方法概览	27



1. 简介

气候风险评估的前瞻性意味着需要大量的假设、基准、输入和模型，金融机构会面临纷繁的方法和工具选择。这导致银行和投资者很难决定哪些气候风险建模方法既透明又包含足够丰富的信息，而在前瞻性风险评估中，由于极难确定最合适的模型，影响了评估的标准化。

自2019年5月UNEP FI发布《改变航向》([Changing Course](#)) 报告以来，可供金融机构使用的工具得到迅速发展和扩充，金融机构得以利用情景分析为其做出气候相关风险评估和披露提供更多的数据支持。本报告并非旨在提供情景分析和风险评估的全面指南，而是概述自2019年5月以来气候风险评估方面的主要发展，包括新设定和更新的情景、方法论工具、主要指引，以及2021年监管格局变化和潜在发展概览。

本报告涵盖实体风险和转型风险，其中实体风险的主要分析结果纳入了Acclimatise近期发布的《绘制新气候图》([Charting a New Climate](#)) (2020) 报告第2章(数据门户)和第4章(方法论)中对实体风险方法论和数据来源进行分析的结果，该报告是为UNEP FI的TCFD银行业试点项目第二阶段而编制。本报告分两步论述，先请方法论开发者介绍有关工具和分析方法，然后通过客观研究进行验证。

本报告第二章概述了自2019年5月以来气候风险信息披露要求的变化，简要介绍了推出新法规和报告指引的背景、监管部门加大力度推动气候压力测试的情况，以及投资组合气温影响评估方法的发展。

第三和第四章则概述了评估气候变化所带来的转型风险和实体风险的情景分析方法。目的并非认定哪种方法论更优，而是指出这些方法的主要优势和差异。

本报告最后介绍了情景开发的进展、对新兴趋势的回顾以及2021年金融机构应关注的挑战。



2.

气候风险披露 要求的发展

2.1 监管要求的新变化

在过去一年中,气候风险报告在质量和数量上均有所提升(Carlin, 2020)。然而,正如《改变航向》和气候相关财务信息披露工作组(TCFD)发布的《2019年现状报告》所述,除领先国家规模更大、更具气候意识的机构外,情景分析法还远未普及(UNEP FI, 2019)。尽管关注度相对较高,截至2020年9月,已有739家金融机构签署成为TCFD支持机构(Mitchell等, 2020),但只极少有金融机构积极披露相关信息。即使披露了,也未能遵循统一的标准,而难以获取可靠、高质量的数据和情景,令其披露的质量和有用性大打折扣。第26届联合国气候变化大会(COP 26)秘书处提出的金融联盟协调机制鼓励金融机构进行情景分析并开展气候风险信息披露,而负责任投资原则(PRI, 2020)则强制要求对若干气候指标进行报告,尽管有关信息披露仍以自愿为原则。

2.1.1. 风险披露强制性要求

由于自愿性披露框架迄今只能就气候变化造成的财务影响提供零散的信息和有限的数
据,各国监管机构、央行和评级机构越来越觉得有必要推行强制性的气候风险披露框
架。金融稳定理事会(FSB)前主席、成立TCFD的牵头人Mark Carney主张作出强制性要求
(TCFD, 2019), [Ceres](#)则呼吁美国证券交易委员会(SEC)实施更加严格的气候相关报告
制度(Ceres, 2020)。巴塞尔银行监管委员会(BCBS)于2020年2月成立了气候相关金融
风险工作组(TFCR),以在面对气候相关风险时,保持全球金融体系的稳定。TFCR首先评
估了各成员国就气候相关金融风险采取的举措。2020年9月,新西兰政府成为第一个宣布
对上市公司及大型银行、投资者和保险公司实行强制性气候相关财务信息披露规定的国
家(NZMFE, 2020)。下表概述了全球特定司法管辖区内实施气候相关报告强制性规定和
自愿性倡议的情况:

美国	2020年	商品期货交易委员会(CFTC)	成立气候相关市场风险子委员会(CRMS),并发布《管理美国金融体系中的气候风险》报告(2020年),敦促美国金融监管机构利用“现有法规”“采取紧急、果断的行动,衡量、了解和应对这些风险”。
	2019年	纽约州金融服务管理局(NYDFS)	希望但不强制保险公司考虑“将气候变化带来的金融风险纳入其治理框架、风险管理流程和业务战略中”,并“开始制定其气候相关财务信息披露方针”。
英国	2019年	英格兰银行审慎监管局(PRA)	PRA监管声明SS3/19“加大了银行和保险公司对气候变化带来的金融风险的管理力度”。
	2019年	商业、能源和工业战略部(BEIS)	绿色金融战略:希望在2022年前所有公司都能按照TCFD的建议进行披露(BEIS, 2019)。
	2020年	财政部	英国联合政府监管机构TCFD工作组中期报告 发布了在2025年前实施强制性气候相关信息披露的 路线图 ,其中大部分措施将在2023年前实施。
欧盟	2020年	《非财务报告指令》(NFRD)	就加强NFRD中可持续发展和气候相关信息的报告进行有针对性的磋商(2014/95/EU)。
	2019年	欧洲银行业管理局(EBA)	《资本要求指令》(CRD5)第98.8条要求EBA评估绩效和评价中是否包含ESG风险。
法国	2016年	《能源转型法》第173条	非强制性财务报告,包括气候风险报告。

香港	2020年	香港联交所	强制性ESG治理和报告
新西兰	2020年	环境部	将于2020年大选后向议会提交强制性气候风险报告立法草案。力求到2023年,所有总资产规模超过10亿新西兰元的注册银行、信用合作社、建筑协会、投资计划管理公司和持牌保险公司,以及所有在新西兰证券交易所上市的股票和债券发行人均须披露相关信息。
加拿大	2020年	加拿大银行 加拿大开发投资财团 (CDEV)	有关情景分析的讨论 / 探索性文件 。 在疫情大流行期间接受紧急资助 (大型雇主紧急融资机制) 的公司必须开展TCFD报告 (CDEV, 2020)。
日本	2019年	日本TCFD联盟	该联盟是一个公私合作组织,旨在推动TCFD信息披露。这使日本自愿开展TCFD报告的公司数量高于任何其他国家 (Ikeda, S., 2020)。
瑞士	2019年	联邦环境办公室 (BAFU)	法律意见表明,根据现行法律,需要考虑气候相关风险 (Eggen & Stengel, 2019)。 瑞士于2021年1月成为TCFD的支持国,并就强制性气候相关风险披露展开了磋商。
澳大利亚	2020年	澳大利亚审慎监管局 (APRA)	针对主要银行 (澳大利亚最大的存款机构) (ADI) 进行2021年气候风险脆弱性评估。不过,气候风险披露仍以自愿为原则 (APRA, 2020)。

表1:部分监管机构和政策制定者对气候相关风险的强制性和自愿性披露建议概览

一些私人投资者开始采取行动,特别是在近年来对气候风险披露的监管指导相对较少的司法管辖区,例如美国。全球最大的资产管理公司贝莱德已要求其所有被投资公司在2020年底之前开展符合TCFD建议的气候相关风险披露,并要求这些公司的董事会成员直接对报告负责 (Fink, 2020)。为就这一新方针作出重要示范,贝莱德发表声明,投票反对埃克森美孚董事,称其未就符合TCFD建议的风险披露采取充分行动 (贝莱德, 2020)。道富环球投资管理公司 (SSGA) 还威胁要投票反对未能根据SSGA专有的R因子评级 (包括气候相关风险) 提高其较差可持续发展评级表现的主要上市投资对象 (SSGA, 2020)。

2.1.2. 风险披露标准和指引



图1:CDP的“模块化”报告显示CDSB和CDP指引如何帮助编制符合TCFD标准的报告

无论是否有强制披露要求，气候相关报告都因缺乏标准化导致难以对披露的信息进行比较而饱受批评。在没有强制性规定的情况下，自愿报告仍然是常态。2020年9月，CDSB、SASB、CDP、GRI和IIRC1等多个报告标准组织共同致力于统一其可持续发展报告要求（CDP, 2020a），以CDP与CDSB的合作为基础，纳入TCFD的建议（CDP, 2020b）。这无疑是朝着正确方向迈出的一步，统一后的标准构成了全球金融机构自愿报告的基础。与此同时，央行与监管机构绿色金融网络（NGFS）制定了技术指南，以帮助其成员将气候相关风险和环境风险纳入审慎监管（NGFS, 2020a），并与情景开发方密切合作，发布了一组基于现有完善的综合评估模型（IAM）2的标准情景（NGFS, 2020b），可以用于评估转型风险和实体风险。下表概述了少数司法管辖区已制定的部分指引和标准，这些指引和标准通常用于强制性或自愿性报告：

1 CDSB:气候披露标准委员会;SASB:可持续发展会计准则委员会;GRI:全球报告倡议组织;IIRC:国际综合报告委员会

2 GCAM、MESSAGEix GLOBIOM及REMIND MAgPIE

美国	2010年	证券交易委员会 (SEC)	《气候变化相关信息披露指南》。尽管最近对风险披露规则进行了修订,但并无气候相关风险披露要求的更新 (Herren Lee, 2020)。
欧盟	2020年	《信息披露指令》	条例2019/2088规定了每年进行信息披露的标准。
	2020年	欧洲中央银行 (ECB)	将气候相关风险和环境风险纳入现有风险框架的指南初稿 (ECB, 2020)。
	2020年	欧洲保险与职业养老金管理局 (EIOPA)	EIOPA目前正在就其对国家主管部门的期望进行磋商,以监督这些部门将气候变化情景纳入其“自身风险和偿付能力评估”(ORSA)中。
新加坡	2020年	新加坡金融管理局 (MAS)	出台有关气候风险披露的指引,目前正在磋商中 (MAS, 2020)。

表2:部分监管机构和政策制定者制定的气候相关风险标准和指引概览

气候安全借贷网络 (Climate Safe Lending Network) 等领先的气候金融组织认为,即使强制要求进行气候风险披露还是不够,金融机构也需要披露其对系统性或全球气候风险的影响 (Vaccaro, 2020)。换言之,就是要进行“由内而外”的风险评估,而不是“由外而内”的评估。

2.1.3. 压力测试

一些央行正在将气候变化纳入压力测试中,以评估金融体系面对这些更具系统性、更长期风险的稳定性:

- 英格兰银行已采用两年一次的探索情景 (BES) 分析法,将压力测试时间范围延长至30年。BES要求金融机构对其资产负债表敞口进行情景分析,并制定管理层的对策。在第二轮压力测试中,英格兰银行可能会根据全系统受到的影响要求企业作出回应。BES并非严格意义上的压力测试,因为其并不包括重大影响情景。
- 荷兰央行 (Den Nederlandsche Bank, DNB) 于2018年进行了一次能源转型压力测试。结果显示,在严峻但可行的转型情景下,普通股一级资本 (CET1) 比率可能下降超过4个百分点。
- 法国央行的监管机构 (*L'Autorité de contrôle prudentiel et de résolution*, ACPR) 开发了基于NGFS情景的压力测试 (见第3.1条),并利用内部模型深入探讨国家宏观经济、行业和企业层面的风险 (ACPR, 2020b)。
- 欧元区各国央行进行的这些试点压力测试为欧洲央行整合气候相关压力测试铺平了道路,纳入了突然转型风险 (某些行业/地区的资本外逃) 等宏观经济因素。
- 在欧洲以外地区,加强金融行业对气候风险的抵御能力是新加坡金融管理局 (MAS) 绿色金融行动计划的四大支柱之一。根据这些建议, MAS将在2022年前将气候相关情景纳入年度金融业压力测试中。

2.2 实体风险和转型风险相结合

气候变化的实体影响已经蔓延至我们的经济和社会，全球气温已经开始上升。实际上，即使是最乐观的转型情景也不能忽略气候变化的实体影响所带来的风险。因此，情景开发者和方法论提供者正致力于将转型风险和实体风险的方法论相结合，以反映气候相关风险的全貌。整合这两种方法并不简单，因为实体风险和转型风险主要取决于不同的地理位置和行业特定变量。实体危害在很大程度上取决于具体地理位置及实际升温，而适应能力可能因行业而异。转型风险则具有高度的行业特定性，并且与政府确定的减排目标有关。

NGFS开发的情景旨在连接这两个风险框架，计划于2020至2021年期间开发结合这两个方面的方法论。商业服务供应商也在进行方法论整合，而评级机构已经开始汇集具有实体和转型风险专业知识的气候风险专家，例如MSCI收购了Carbon Delta，而Moody's Analytics分别从所收购的Four Twenty Seven和Vigeo-Eiris (V.E) 吸收了实体风险和转型风险专业知识，以服务于新成立的穆迪ESG解决方案事业部 (Moody's ESG Solutions Group) 所关注的气候主题。

尽管我们在本报告中侧重探讨基于情景的风险评估，但必须谨记，TCFD报告还涉及其他风险，包括诉讼和声誉风险。UNEP FI针对保险公司的TCFD试点项目评估了保险公司面对气候变化时所承受的诉讼风险，UNEP FI计划于2021年3月发布有关诉讼风险和气候变化适应性的简报。

2.3 突破当前的风险披露框架

Mark Carney认为，当前的风险披露框架亟需改进，以反映金融机构的气候相关风险，但仅从这些机构自身的投资组合角度来评估这些风险还不够，因为此类评估所涵盖的投资期限太短，我们还要考虑这些风险对系统性或全球性风险的影响。在其2020年的《通往格拉斯哥之路 ([Road to Glasgow](#))》演讲中，Mark Carney提出有必要扩展现有框架，采取更积极的措施来应对系统性风险，例如：

- i. 评估投资组合是否符合净零排放标准；
- ii. 披露转型进展；及
- iii. 披露投资组合的增温潜力值。

以这些措施为基础，我们可以将当前TCFD框架下的风险评估模式，改进为向《巴黎协定》第2.1(a)条所载主要目标（即“把全球平均气温升幅控制相对于工业化前水平2°C之内，并努力将气温升幅限制在1.5°C之内”）看齐的更主动的评估标准（UNFCCC, 2015）。TCFD秘书处目前正在探索如何将投资组合的增温潜力值整合到TCFD框架中，以更好地衡量业务营运对系统性风险的影响，而英格兰银行的BES则采用气温达标评分标准。欲了解各类达标和影响模型的详情，以及关于这些指标是否适合衡量投资组合与目标的一致性的讨论，请参阅Institut Louis Bachelier的近期研究 (Reynaud等, 2020)。



3. 转型风险 方法概览

3.1 简介

开发能够对气候相关风险(无论是转型风险,还是实体风险)进行全面评估的工具或方法论是一项艰巨的任务。就转型风险而言,这项工作可能需要获得有关未来技术的大量数据以及广泛的气候和宏观经济模型,并了解前瞻性气候和经济假设。商业服务供应商已经开发出许多专有工具和方法论。

本节概述了18种转型风险工具和分析方法。本节并未尽列所有服务供应商,而是尽量列举主要可商用的方法论。

几乎所有评估方法的主要作用都是分析转型风险,通过输入气候危害、前瞻性碳政策和技术变量来计算这些因素对客户、其运营和价值链的风险(通常采用财务指标)。本节也列出了少数例外的风险评估方法,因为它们可能仍然有助于评估投资组合对气候变化转型风险的暴露程度。这些方法包括Carbone 4的Climate Impact Tool(用于衡量被评估投资组合对气候变化的影响),以及2DII的PACTA Stress Test Module(用于评估股票和债券投资组合对实现《巴黎协定》目标的转型风险的暴露程度和潜在损失)。Carbon Tracker的2 Degrees of Separation工具主要用于石油和天然气行业,而其他工具则适用于所有或大部分高排放强度行业。

本次调查采用了UNEP FI去年在《改变航向》报告中制定的评估框架,其中做了一些细微改动,并纳入了一些补充标准,以对UNEP FI《绘制新气候图》报告第4章实体气候风险评估工具概览(第42-53页;UNEP FI, 2020)进行补充。本概览中提供的信息首先来自公开资料,其次来自下文所列大部分服务供应商的调查反馈。只有Moody's Investor Services和普华永道未对我们的调查作出回应。

由于篇幅所限,本概览未能对每种方法论进行深入的讨论。欲了解更全面的研究,请参阅苏黎世联邦理工学院发表的有关特定转型风险方法论的研究,当中包括由2DII、Carbone 4、Climafin、ClimateWise、MSCI-Carbon Delta、Oliver Wyman、Ortec Finance、普华永道/CO-Firm和Vivid Economics(现称为Planetrics)开发的方法论(Bingler和Colesanti Senna, 2020)。

		提供机构																	
		2DII (1)	2DII (2)	BAR	C4	CFIN	CT	CW	MA-VE	MIS	MSCI	OF	OW	PwC	SP(1)	SP(2)	TCS	VE-PL	VR
情景基础		国际能源署(IEA)《能源技术展望》(ETP) (IEA)《世界能源展望》(WEO)	IEA ETP	定制或 行业标准, 如IEA	定制 (基于IEA ETP、IPCC等)	IEA ETP IEA WEO	IEA WEO IEA ETP (低于2°C情景, B2DS)	IEA ETP IEA WEO		IEA WEO	定制 (PIK-REMIND, IIASA, GCAM)	E3ME	NGFS (PIK, IIASA, GCAM) IAMC	IEA ETP	IEA ETP IEA WEO IIASA SSPs AE[R] DDD NGFS	IEA ETP IEA WEO IIASA SSPs AE[R] DDD NGFS	SSP3-60 SSP3-45	定制	定制
情景	<2.0°C (RCP 2.6)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2.0°C (RCP 4.5)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3.0°C (RCP 6.0)	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	(✓)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	>4.0°C (RCP 8.5)			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	无序?		✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	(✓) ⁱ	✓	✓		✓	✓	✓
时间范围	近期 (2025-2040年)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	中期 (2050年)			✓		✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ⁱⁱ
	长期 (2100年)					✓ ⁱⁱⁱ					✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
转型风险	政策	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	技术	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
风险分析	分析层面	资产	✓		✓		✓	✓	✓		✓			✓		✓	✓	✓	✓
		企业	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		行业	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓
		国家			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓ ^{iv}		✓	✓	✓
	影响渠道	宏观环境		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓		✓	✓
		供应链			✓	✓	✓	✓	✓		(✓) ⁱ	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
		营运和资产	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		市场和客户	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	深度	风险暴露程度	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		敏感度	✓	✓	✓	✓	✓	(✓) ^v	(✓) ^{vi}	✓		✓	✓	✓		(✓) ^{vi}	✓	✓	✓
适应能力			✓	✓	✓	✓		✓			(✓) ^{vii}	(✓) ^{vii}	✓		(✓) ^v	✓	✓	(✓) ^{vi}	
方法	自上而下		✓			✓			✓		✓			✓					
	自下而上	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	

		提供机构																	
		2DII (1)	2DII (2)	BAR	C4	CFIN	CT	CW	MA-VE	MIS	MSCI	OF	OW	PwC	SP(1)	SP(2)	TCS	VE-PL	VR
资产类别	股票	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	企业债券	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	
	政府债券			✓	✓	✓			✓			✓				✓		✓	✓
	企业贷款	✓	✓	✓	✓	✓			✓			✓		✓		✓		✓	
	项目贷款			✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓		✓		✓	✓
	抵押			✓	✓				✓			✓		✓		✓		✓	
	不动产 / 实物资产			✓	✓			(✓) ^{viii}	✓		✓	✓		✓		✓		✓	✓
用户输入信息	交易对手名称	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	x	(✓) ^{ix}	✓	✓	✓	✓	(✓) ^{xi}	✓
	地理位置			✓				✓			✓		(✓)		(✓) ^{ix}	✓	✓	(✓)	✓
	资产价值	✓	✓	✓				(✓) ^{ix}	(✓) ^{ix}		✓		(✓)		✓	✓	✓	(✓)	✓
有效性	开源	✓	✓	(✓) ^{xii}	(✓) ^{xii}			✓				(✓) ^{xiii}			(✓) ^{xii}	(✓) ^{xii}		(✓) ^{xii}	
	同行审查	✓		✓	✓			✓				✓			✓	✓	✓	(✓) ^{xiv}	
	数据来源参考	✓	✓	✓	✓			✓				✓			✓	✓	✓	✓	✓
输出结果	量化	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	半量化				✓		✓	✓	✓	✓					✓			✓	✓
	非财务指标	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓					✓		
	财务指标		✓	✓		✓			(✓) ⁱ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	气温达标程度	✓	✓	✓	✓						✓	✓		(✓) ^{xv}				✓	

表3: 转型风险评估工具和分析方法概览

简称	服务供应商全称	工具
2DII (1)	Two Degrees Investing Initiative	适用于银行的PACTA
2DII (2)	Two Degrees Investing Initiative	PACTA压力测试模块
BAR	Baringa Partners	气候变化情景模型
C4	Carbone 4	碳影响分析
CFIN	Climate Finance Alpha	转型风险工具箱
CT	Carbon Tracker	2 degrees of separation
CW	ClimateWise (CISL)	转型风险框架
MA-VE	Moody's Analytics-V.E	按需转型气候风险评估应用程序
MIS	Moody's Investor Services	碳转型评估
MSCI	MSCI-Carbon Delta	气候风险值 (CVaR)
OF	Ortec Finance	ClimateMAPS
OW	Oliver Wyman	转型核查
PwC-COF	普华永道 (前称为CO-Firm)	Climate Excellence
SP(1)	South Pole	风险筛查工具
SP(2)	South Pole	气候风险深度评估
TCS	The Climate Service	TCS Climanomics
VE-PL	Planetrics	PlanetView
VR	Verisk Analytics	转型风险

注

- i. 2021年开发中
- ii. 截至2064年
- iii. 截至2080年
- iv. 地区层面
- v. 仅适用于营运
- vi. 非宏观环境
- vii. 仅适用于宏观环境
- viii. 仅适用于基础设施 / 实物资产
- ix. 可选 (但推荐选择)
- x. 自上而下的方法不需要提供公司/资产信息
- xi. 不在约20,000家公司数据库之内
- xii. 方法论, 非源代码
- xiii. 开源版本将在OS-Climate平台上提供
- xiv. 在Vivid Economics的学术网络内
- xv. 气候目标达标程度

3.2 情景

前瞻性气候风险评估的基础是设计一个或一组情景，且这些情景最能符合关于气候、社会和经济的一些假设。其中的核心假设是全球气温目标或排放路径，而TCFD偏好符合《巴黎协定》目标的气温路径(TCFD, 2017)。然而，一些次要假设对上述路径如何随时间发展有很大的影响，这些假设包括碳定价、科技发展、消费者行为、资源稀缺性、能源需求、贴现率以及上述假设变化的速度有多快。根据TCFD的建议，《改变航向》报告的重点主要放在基于气温的情景上。就最高的转型风险而言，情景往往侧重于气温升高2°C的路径。此外，当时使用最广泛的细化情景是假设二氧化碳去除(CDR, 又称“负排放”技术)作出了重要贡献。

自去年发布《改变航向》报告以来，企业能够获取的转型风险分析情景增多，尤为重要的原因是客户、投资者和政府不断向企业施压，要求企业达到《巴黎协定》提出的目标，于是企业对更激进的转型情景的需求随之增加。只有6个国家实施了净零排放的法规，但许多国家已经承诺在2050年前达到净零排放目标，对全球碳排放最为重要的一点是，中国在2020年联合国大会上承诺在2060年前实现“净碳中和”(《经济学人》，2020)。在金融领域，许多机构已承诺根据《巴黎协定》来调整业务，例如《负责任银行原则》提出的[气候行动共同承诺](#)，以及[净零排放资产所有者联盟](#)承诺的在2050年前实现净零排放。

因此，以1.5°C路径为目标的政策开始被制定，金融机构需要评估该路径，因为其将构成最大的转型风险。如Bingler & Colesanti Senni (2020) 所述，选择1.5°C情景意味着脱碳的比率和时间将发生重大变化，从而必然导致转型风险发生重大阶段性变化。因此，服务供应商应采用这些情景，而实际上许多供应商已经采用。

IPCC发表的《关于全球升温1.5°C的特别报告》(2018) 列出了在2050年前实现净零排放的多种路径(第1-4页)，其中包括尽量降低对二氧化碳去除(CDR)技术的需求的路径，原因是该技术目前“未经验证，且对该技术的依赖会对能否将升温限制在1.5°C以内构成重大风险”(IPCC, 2018)。该特别报告还提及了共享社会经济路径(SSP)，将在IPCC的《第六次评估报告》(AR6)中详述，并将提供更细化的社会经济路径，取代AR5中大部分代表性浓度路径(RCP)。

超越《巴黎协定》设定的目标也是One Earth气候模型的目标，该模型旨在设定新的标准，以在几乎或完全不依赖CDR技术的情况下，确定实现1.5°C目标的可行路径。负责任投资原则(PRI)还设定了一个“预测政策情景”，该情景假设短期内会出现对净零排放的“必然的政策回应”(IPR)，而不一定要达到1.5°C的控温目标，除非再出台一项中期政策。该情景试图回应认为其他低于2°C情景是“尾部情景”的批评，因为那些情景设定了过高且不切实际的短期政策目标，而其模拟的转型是最理想的而非无序的状况(Energy Transition Advisors, 2020)。

在过去一年中，情景开发方面的新进展是发布了NGFS参考情景，这些情景为金融业的气候情景设定了标准(NGFS, 2020b)。它们整合了排放路径和共享社会经济路径(SSP)，从而为评估转型和实体风险提供了一组通用的情景。NGFS情景包括三大情景：

- i. 有序(到2100年，气温升幅控制在1.5-2°C)
- ii. 无序(到2100年，气温升幅控制在1.5-2°C，但其转型风险高于有序转型)；
- iii. 温室世界(仅实施当前政策，气温升幅高于3°C，甚至达不到目前的国家自主贡献目标)。

NGFS情景是在PIK (REMIND-MagPIE)、IIASA (MESSAGEix-GLOBIOM) 和马里兰大学(GCAM)所开发的综合评估模型(IAM)的基础上开发的。这些情景很可能被各国央行和监管机构采用，并将为金融业未来的气候压力测试提供基础。

下表概述了用于转型风险分析的可用参考情景：

情景提供机构	年份	情景名称	行业	估计导致气温升幅	说明
IEA《世界能源展望》(WEO) [每年更新]	2020年	NZE2050 (到2050年实现净零排放)	能源	1.5°C	概述了到2050年实现净零排放所需的必要技术、政策和行为改变。
		SDS 2020 (可持续发展情景)	能源	1.8°C (66%) 1.5°C (50%)	考虑了社会目标 (SDG) 和气候目标。
		STEPS (既定政策情景)	能源	2.7-3.3°C	考虑了既定政策 (取代“新政策情景” (NPS))。
		延迟复苏情景 (DRS)	能源	<2.7°C	从疫情中延迟复苏的STEPS情景
IEA《能源技术展望》(ETP) [2020年版为可持续发展情景提供依据]	2017年	B2DS (低于2°C情景)	能源	1.75°C	
		2DS (2°C情景)	能源	2°C	
		RTS (参考技术情景)	能源	2.75°C	考虑了现有的能源和气候相关承诺, 包括国家自主贡献 (NDC)。
IPCC	2014年	RCP (代表性浓度路径)	所有行业	1.0°C (RCP 2.6) 1.8°C (RCP 4.5) 2.2°C (RCP 6.0) 3.7°C (RCP 8.5)	RCP情景概述了耦合模式比较计划第五阶段 (CMIP5) 中不同水平辐射强迫情景下的路径。
IPCC	2018年	SR15	所有行业	1.5°C	在RCP 1.9的基础上, 将第1-4页所述的路径设置为达到1.5°C的目标。
NGFS	2020年	有序	所有行业	<2°C	有序和无序情景均分别对可以部分或全部清除二氧化碳的情况进行假设。
		无序	所有行业	<2°C	转型风险高于有序情景
		温室世界	所有行业	3°C+	仅实施当前政策, 不设定NDC, 即相当于IEA的STEPS情景。
OECD	2020年	一个地球气候模型	所有行业	1.5°C	最低二氧化碳去除量。于2020年发布。
PRI的“必然的政策回应”(IPR)	2020年	预测政策情景	所有行业	1.5°C	基于对达成《巴黎协定》所设定目标的必然政策响应进行假设。

表4:气候和转型情景概览

还有许多其他可用的情景，包括IRENA的Remap、绿色和平的“先进能源[革命]”和IDDRI/SDSN的深度脱碳路径，这些情景较少用于服务供应商的模型中。

从UNEP FI调查的方法论来看，目前均包括1.5°C或低于2°C情景，这表明转型风险分析已转向采用符合《巴黎协定》目标的情景，而2°C于2019年被用作高转型风险情景的基准。所有方法论均以3°C或4°C情景作为补充，以便与“一切照常”或“既定政策”情景进行比较，但Carbon Tracker仍专注研究石油和天然气行业的转型风险，用IEA的STEPS情景（约2.7°C）代替“一切照常”情景，来评估公司支出的比例。在资产层面，该比例在STEPS情景下上升，但在需求较低的情景下则下降。

IEA情景被许多方法论提供机构所采用，这些机构包括2DII、Carbone 4、Carbon Tracker、Planetrics、ClimateWise、穆迪投资者服务（MIS）和South Pole，原因是IEA针对碳密集型行业（如石油和天然气、电力、发电、重工业和汽车行业）提供了最细化的情景。鉴于IEA对可再生能源增长的一贯低估以及对CDR技术的高度依赖，许多提供商把IEA情景作为其定制情景的基础，例如Carbone 4采用IEA的SDS情景作为电力行业模型的基础。

NGFS情景的重要性也日益凸显，Oliver Wyman的“转型核查工具”（Transition Check Tool）在其初始版本中已经纳入这些情景，该工具是在Wyman与PIK和IIASA在UNEP FI第一和第二阶段TCFD试点中的合作基础上构建的。

Vivid Economics和Planetrics采用了基于PRI“必然的政策回应”（IPR）的**预测政策情景**，与IEA和IPCC情景相结合，为其1.5°C转型风险工具提供依据。

MSCI-Carbon Delta与PIK、IIASA和GCAM合作开发**定制情景**，Carbone 4和Verisk也采用定制情景，而Baringa Partners除提供标准情景组合之外，也提供定制情景。Ortec Finance开发了3种与NGFS情景类似的转型路径，包括有序和无序达成《巴黎协定》目标的转型情景和“一切照常”情景（相当于“温室世界”情景）。这些情景的宏观经济指标（包括GDP、通胀率和行业GVA）均取自Cambridge Econometrics的E3ME模型，采用自上而下的方法涵盖多个国家、行业和资产类别的风险回报预期。

必须注意的是，许多方法论仍然采用具有行业特定性的情景，例如IEA情景或IAM，这些情景仍然假设达到排放峰值的时间相对较晚并且依靠CDR技术。这意味着许多风险分析还在假设较晚实现转型，但脱碳速度更快，并且依赖未经验证的脱碳技术。采用不依赖CDR技术的更进取的1.5°C情景，需要以更迅速和有序的方式来应对技术和社会变革。继续采用严重依赖CDR技术的2°C情景或低于2°C情景，则表明对经济治理机构、企业和社会在中长期内应对低碳转型的能力缺乏信心。即使在IEA最新设定的“到2050年实现零净排放”的情景中，仍估计到2030年必须使用尚不存在的技术去除约11.50亿吨二氧化碳。

有关情景选择的更多信息，请参阅：

- 《净零排放路径：战略性适应力测试和规划的情景架构》（*Pathways to net zero: Scenario architecture for strategic resilience testing and planning*）（Energy Transition Advisors负责任投资原则，2020）
- 《善用气候情景分析》（*Navigating Climate Scenario Analysis*）（IIGCC，2019）

3.3 风险

与2019年发表的《改变航向》报告一样，本报告重点关注两种转型风险：

- i. **政策** – 交易对手政策和立法环境的变化，例如通过碳定价、税收或限额交易等直接成本，或者通过补贴金额变化、推行可再生能源义务等间接成本影响转型。
- ii. **技术** – 技术可用性和相对成本的变化，例如可再生能源技术和能源储存成本下降，以及从页岩油藏、油砂或者深海油田提炼化石燃料的高昂成本。

我们在本节梳理中并没有考虑市场风险，因为我们假设市场主要由政策和技术决定，不过由于全球爆发疫情影响到某些行业的化石燃料需求，因此最近市场的变化并非受技术或政策的影响。由于行为、生活方式或经济模式改变而导致的这些需求变化可在这些方法论中予以考虑。一些方法论提供者进行风险评估时，以疫情或公共卫生冲击来解释2020年的重大需求冲击。

所有方法论都应用了行业情景或综合评估模型(IAM)，它们能够自动解释政策(碳价格)以及技术的转变，因此几乎所有方法论都考虑了政策和技术风险。唯一例外的是South Pole的风险筛查工具，这个“快速”评估工具只评估碳价格。South Pole确实还有一个更全面的评估工具，这个工具也考虑了技术变革，它就是“气候风险深度评估”。

3.4 评估方法论

通过气候情景和相关的社会经济路径来确定行业和企业层面的金融风险，这依赖于方法论所采用的方式。方法论必须评估在宏观经济或行业层面影响到经济影响的一系列变量和假设，将这些经济影响转化为对企业层面的影响，然后再估计金融机构受到的财务影响。

本报告的方法论评估是基于2019年《改变航向》报告中所制定的框架，它分析了每种方法论的评估范围和广度。评估的范围涵盖了四个主要的影响渠道：

- i. **宏观环境** – 宏观层面的经济趋势往往是自上而下分析的起点。国家和行业层面的政策变化和技术变革能够影响宏观经济指标，例如经济增速、贸易差额和汇率，尤其是在无序转型或价格冲击的情况下。
- ii. **供应链** – 政策或技术转变可能影响到交易对手的上游或下游供应链。例如，通过发电成本变化或者对某些产品(例如电动汽车)的需求增加而产生影响。
- iii. **营运和资产** – 这个影响渠道直接影响交易对手的营运，例如范围一排放。
- iv. **市场** – 对排放密集型的行业来说，它们主要通过消费者的范围三排放而受到转型影响，因此对煤炭开采或油气生产而言，政策变化或技术变革将导致市场需求转变。

本节还分析了评估的三个层面：

- i. **风险暴露程度** – 以地理位置和行业来衡量，因此分为对气候政策或技术风险的暴露程度。
- ii. **敏感度** – 以交易对手的生产单位平均排放强度来衡量，也就是被评估对象受到成本变化的影响有多大，或者就供应链而言，受到供应商排放强度的影响有多大。敏感度也会受到交易对手吸收成本或向消费者转嫁成本能力的影响。
- iii. **适应能力** – 以交易对手远离高排放技术或供应商(输入替代项)的能力，或者分别通过研发和战略来开发新技术或商业模式的能力来衡量。

本节谈及的大部分方法论均基于确定性模型，它们的差别在于采取哪种经济模型：要么是自下而上，从企业层面建立经济影响模型；要么是自上而下，直接从宏观经济或行业层面建立经济影响模型。Bingler & Colesanti Senni透彻地叙述了这些方法论的原理（第16-20页；2020）。随机性模型融入了其中一些方法，例如Ortec Finance的ClimateMAPS，该方法从其经济计量模型中抽取了确定性模型的GDP、通胀率和行业GCA冲击等数据，然后融入到随机确定财务模型中。

自下而上的方法论提供了一种更为细致的评估方法，其近期评估结果可以说更为准确。它们在企业层面及通过供应链往往能提供更详细的信息。这些方法论包括Baringa Partners的气候变化情景模型、Carbone 4的气候影响、普华永道/CO-Firm的Climate Excellence、Planetrics的气候风险工具箱、Verisk的转型风险工具、MIS的碳转型评估以及V.E的碳和能源转型指标。

自上而下的方法以全球碳预算为基准来衡量排放，因为国家层面的排放数据通常比企业层面的排放数据更为可靠和一致。此外，自上而下的方法能更容易地捕捉到相互作用气候风险驱动因素（包括政策、技术和实体风险）的网络效应。Ortec Finance的ClimateMAPS采用的就是这种方法。

以上提到的大部分评估方法论都能够提供宏观经济层面的分析。完全没有涵盖这方面的唯一工具是Carbon Tracker的2 Degrees of Separation工具，该工具专注于对石油和天然气行业的企业层面转型风险进行细致分析。上述大部分方法论也能够在宏观层面采集敏感度和适应能力数据，包括Ortec Finance的自上而下分析，以及Vivid Economics和Planetrics的方法论，它们通过Vivid的全经济（ViEW）模型将自上而下的宏观经济评估纳入其评估工具。Baringa Partners的模型除了进行自下而上的分析之外，还能在行业层面建立影响模型。

上述所有方法论都能够衡量交易对手**营运和市场**面临的转型风险，但就**供应链**而言，采用自下而上的方法论来建立模型往往效果更好，因为此方法能够涵盖上下游整条价值链。自上而下的方法论则能够通过（例如）国际贸易影响等因素，在宏观层面上模拟供应链效应。然而，**供应链风险（也称为二阶风险或间接风险）通常使用脆弱性等替代指标来建立模型。**必须注意的是，这种层面的评估无异于评估一家公司在上下游供应链的知名度，而在行业层面估计间接风险可能会导致估计风险的错误增多。

就**评估深度**而言，方法论就对转型风险的暴露程度和敏感度全面建立模型，不过South Pole的“浅层”方法论仅涉及风险暴露程度，而没有涉及敏感度或适应能力。敏感度往往通过成本转嫁才能全面建立模型。只有Oliver Wyman和普华永道/CO-Firm的模型能反映交易对手吸收成本或超越同行的能力（Bingler & Colesanti Senna, 2020）。

各种方法论对适应能力的涉及程度较低，但是过去一年这种情况已有所改善。要衡量供应链、营运和市场的适应能力，必须通过自下而上的方法在企业层面建立模型，因为了解企业的技术和业务战略或其在高排放方面找到替代选择的能力十分必要。鉴于需要就上下游建立模型，供应链适应能力或许是方法论面临的巨大挑战。在我们评估的方法论中，目前有六种能够提供这一层面的分析，但是其他多个方法论提供者也将在未来一年进行相关开发。

转型机遇是任何转型评估的一个重要方面，本节提及的许多方法论能够就专利数据建立模型，包括Carbon Delta的气候风险值模型、Planetrics的气候风险工具箱以及V.E的能源转型和治理数据。Oliver Wyman的模型能够通过“转型核查”工具来评估银行对技术变革的反应能力。自上而下的方法还能够发现行业层面的机会，例如转型技术可能会推动行业增加值总额增长。这或许是气候风险分析的关键要素，它使银行和投资者能够发现较目前的重点行业更有可能因经济转型而增长的行业。

需要注意的是，气候风险分析必须和匹配、影响或目标设定工具区分开来，这些工具的目标略有不同。尽管如此，我们仍将2DII的PACTA纳入本节中，但采用其最近发布的压力测试模块。该模块是与英格兰银行合作开发的，用于试行针对英国保险公司的气候压力测试方法论，EIOPA最近进行气候风险敏感度分析时也对该模块进行了进一步开发和应用。然而，和风险分析工具不一样的是，这种影响评估工具重点分析基本情形和高转型风险的气温情景（即气温上升3°C及无序转型情况下气温升幅低于2°C）。其他PACTA模块重点分析银行和投资者的投资组合是否符合控温目标，但是它们并未纳入本节中，不过衡量投资组合是否符合控温目标可以为转型风险提供一个有用的替代性指标。

3.5 输出

大多数方法论提供者都能够提供量化的财务指标，并且扩大了他们能够提供的输出信息的范围，以满足不同金融机构的需求。Baringa Partners、South Pole和Ortec Finance均表示，他们能够灵活地开发一系列输出财务指标。穆迪和Ortec Finance还可以使用自上而下的宏观经济方法提供一系列经气候因素调整后的宏观经济指标，包括经气候因素调整后的GDP、利率和通胀率预期、风险回报率/资产类别、信贷利差、风险溢价等。气候变化产生的风险值 (VaR) 是一种广泛使用的输出指标，用于对照基线衡量气候转型的财务影响。MSCI-Carbon Delta、Ortec Finance、Planetrics和Verisk均使用该指标。South Pole的风险筛查工具提供了PRR指标，而Carbon Tracker的石油和天然气行业工具则提供了在行业碳预算之外的风险资本支出的估算值。Verisk的转型风险分析还提供了针对保险业的指标，例如风险溢价评定。

一些方法论提供了半量化的输出信息，例如Carbone 4的碳影响分析根据量化的诱发和避免的排放量及前瞻性排放量，提供了总体评级和与2°C升温轨迹一致的风险评级 (A到E)，以及对前瞻性公司策略的评估 (++到-)。MIS的碳转型评估工具和Verisk提供了半量化的排放强度评分 (0到10)。2DII的PACTA压力测试模块估算了预测价值损失，该指标用于评估股票和公司债券投资组合暴露于符合《巴黎协定》目标的转型路径风险的程度。

越来越多的方法论采用气温达标评分。这些半量化的输出信息表明投资组合或贷款对全球变暖的隐含影响。TCFD秘书处目前正在探索将该指标加入TCFD建议，以便逐步引导金融机构从风险评估转向主动管理投资组合，使投资组合与国际气候目标保持一致。Carbone 4的方法论隐含地评估了气候影响，而其他服务供应商则通过其ClimateALIGN工具，将隐含气温评分加入其服务中，这些提供商包括Baringa Partners、穆迪 (V.E)、MSCI-Carbon Delta、Planetrics和Ortec Finance。2DII的PACTA方法论隐含地计算了2°C情景下的增量，因此可以说是计算了指标的达标程度。有一种方法论并未纳入本次评估中，因为其本身并非计算气候风险的工具，它就是Right.based on science的XDC工具，可直接计算投资组合的气温达标分数。

3.6 颗粒度

这是自上而下与自下而上方法的区别所在。自下而上的方法通常更为细致，但由于资产和企业层面数据的不确定性会在中长期内增加，自上而下的方法因从行业层面分析，在较长的时间尺度上可能更为可信。此外，自下而上的方法可能更容易被拥有获得更细致数据的能力和途径的较大型金融机构或对其投资组合有深入了解的机构所采用。自上而下和自下而上的方法可以互补，自上而下的方法可以用于进行战略性资产配置，而自下而上的方法则为作出股票或投资层面的决策提供支持。

Baringa Partners、MSCI-Carbon Delta、Planetrics、Vigeo-Eiris、South Pole、Verisk和普华永道/CO-Firm均提供包括设施和企业层面分析的颗粒度较高的自下而上方法。Carbon Tracker的分析工具从油田层面评估油气产量，以估计资产搁浅的程度。Carbone 4则从企业层面而非设施层面评估影响。自上而下的方法论（例如Ortec Finance和PACTA）可以提供企业、行业和国家层面的细致分析。

3.7 有效性

鉴于气候情景、社会经济模型以及将这些模型的输出转化为对金融机构及其客户的影响的复杂性，每种工具都有其自身的一系列假设和简化。这不可避免地导致给定输入信息的金融风险指标的计算发生变化，因此金融机构必须要了解模型的工作原理，或者至少要对所使用工具的有效性抱有信心。

在完全公开方面，只有ClimateWise、2DII和Climafin作为外部资助的项目公开了它们的全部源代码。Ortec Finance参与了一项由Linux Foundation牵头的计划，该计划旨在开发一个开源版本的ClimateMAPS，该版本将在OS-Climate平台上提供，而他们的ClimateALIGN则基于金融机构科学碳目标倡议（SBTi-FI）开发的开源气温评分工具。在使用模型受到限制的大多数情况下，需要通过同行审查确保工具的有效性，或者至少通过数据来源参考了解方法论的科学依据。服务供应商可根据保密协议向客户提供方法论的要素，以使用户了解关键假设和参数以及如何计算指标。

3.8 适用性

除了去年的《改变航向》报告所述之外，我们还简要介绍了一些其他标准，包括方法论的可及性、覆盖地区以及时间范围。

可及性：除了2DII和CISL的工具外，这些方法论大多数都是收费的。Oliver Wyman的“转型核查”工具对UNEP FI成员免费，而Carbon Tracker工具的结果对所有人免费，但PRI成员可以使用更多功能。PACTA的压力测试模块可在transition-monitor.org网站上免费进行研究和使用的，并且为投资者和银行提供PACTA的调整工具。剑桥大学可持续领导力研究院的ClimateWise工具可以提供免费、开源的情景分析介绍。Carbon Tracker聚焦石油和天然气行业的工具可以供PRI成员免费使用，网址为2degreeseperation.unpri.org/。

覆盖地区：几乎所有工具都声称适用于“全球”。Ortec Finance的Climate MAPS名义上覆盖全球29个国家，考虑到其自上而下的方法，它确实涵盖了全球互动和影响，其他国家也可以定制添加到模型中。目前仅覆盖欧盟、美国和印度的ClimateWise希望在2021年将其覆盖面扩大到中国和澳大利亚。

时间范围：时间范围因方法论而异，需要注意的是，所选择的方法论应在预估转型政策和技术的短期有效性与金融机构所需的投资期限之间取得足够的平衡。大部分方法论的时间范围到2030-2040年，而Planetrics和ClimateWise还提供了到2025年的短期分析结果。Carbone 4的影响分析同样提供到2025年的短期分析。涵盖较长时间的方法论的提供机构包括Oliver Wyman、Baringa Partners、普华永道/Co-Firm和Planetrics（2050年）、Ortec Finance（2060年，展望2100年）、Verisk（2064年）、Climafin（2080年）以及South Pole和The Climate Service（截至2100年）。



4. 实体风险 方法概览

4.1 简介

本节概述了19种实体风险工具和分析方法,并转载了Acclimatise为UNEP FI的TCFD银行业试点项目第二阶段编制的《绘制新气候图》报告(2020)中的有关工具和分析方法。转载该报告的目的首先是为了完整性,因为许多金融机构都希望同时评估其转型和实体风险。此外,有多家方法论提供机构提供转型和实体风险方法论,并计划在未来一年提供二者结合的风险评估。因此,欲了解全面和完整的实体风险工具和分析方法综述,强烈建议您同时参阅《绘制新气候图》报告。

其次,为了体现本报告的全行业范围,我们加入了其他服务供应商,包括RMS和Verisk。这些公司以往一直为(再)保险服务和工程项目提供历史风险评估,现在日益将评估范围扩展至更广阔的金融领域的前瞻性气候变化相关风险。尽管他们正在开发有关慢性风险的方法论,例如RMS与Natural Capital Alliance合作开发针对巴西、墨西哥、美国和中国的干旱情景,但他们的专长主要在于对急性实体风险的分析。鉴于他们刚刚进入针对金融机构(除承销业务外)的气候风险评估领域,他们的工具最适合与抵押、不动产和项目融资等实物资产直接相关的产品,其分析方法可以提供极为细致的分析。其他服务供应商已经能够提供一个框架来更新这些针对气候变化的自然灾害模型。例如,ClimateWise已针对房地产投资组合采用了这种方法。

与第3章一样,本节也未尽列和评估所有服务供应商,而是尽量列举主要可商用的方法论。

欲了解有关实体风险工具和分析方法的详情以及银行采用多种方法论进行的一系列案例研究,强烈建议您参阅《绘制新气候图》(UNEP FI, 2020)。以下是对前份报告所载说明的一些补充。

		机构																		
		427 (1)	427 (2)	ACC	ACC-WTW	C4 (1)	C4 (2)	CFIN	CW	MSCI	OF (1)	OF (2)	RhG	RMS	SP (1)	SP (2)	TCS	VE-PL	VR	XDI
情景	<2.0°C (RCP 2.6)			✓	✓			✓		(✓) ⁱ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2.0°C (RCP 4.5)	(✓) ⁱ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	(✓) ⁱ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3.0°C (RCP 6.0)			✓	✓	✓		✓		(✓) ⁱ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	>4.0°C (RCP 8.5)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
时间范围	基线 / 历史			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	近期 (2025-2040年)	✓	✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	中期 (2050年)	(✓) ⁱ		✓	✓	✓	✓	✓	✓ ⁱⁱ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	长期 (2100年)	(✓) ⁱ				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
转型风险	慢性	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	急性	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
风险分析	分析层面	资产	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
		企业	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		行业	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓
		国家	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓
		投资组合	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	影响渠道	宏观环境		✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
		供应链		✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		营运和资产	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	方法	市场和客户		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
		实体风险暴露程度	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		脆弱性指标		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓
		实体影响模型	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	实体风险类型	财务模型	✓	✓		✓			✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
沿海洪水		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
内陆洪水		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	(✓) ⁱ	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
极端天气		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
极端高温		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
极端降水		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
山体滑坡				✓	✓	✓	✓				✓	✓					✓	✓	✓	
干旱		✓	✓	✓	✓	✓	✓			(✓) ⁱ	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
水资源短缺		✓	✓	✓	✓	✓	✓									✓	✓	✓	✓	
山火		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		(✓) ⁱ	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	

		机构																		
		427 (1)	427 (2)	ACC	ACC-WTW	C4 (1)	C4 (2)	CFIN	CW	MSCI	OF (1)	OF (2)	RhG	RMS	SP (1)	SP (2)	TCS	VE-PL	VR	XDI
资产类别	股票	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	企业债券		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓
	政府债券	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓
	企业贷款		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓			✓		✓		✓	✓	✓
	项目贷款	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓
	抵押	✓		✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
	不动产 / 实物资产	✓		✓	✓	✓	✓	✓	(✓) ⁱⁱⁱ	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
用户输入信息	交易对手名称		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	v	v	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	地理位置	✓		✓	✓		✓		✓	✓	v	v	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	资产价值			✓	✓		✓		(✓) ^{iv}	✓	v	v	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	资产特征	✓		✓	✓		✓			✓	v	v	✓	✓		✓		✓	✓	✓
有效性	开源	(✓) ^{vi}						✓	✓		(✓) ^{viii}				(✓) ^{ix}	(✓) ^{ix}		(✓) ^{ix}		
	同行审查	(✓) ^{vii}		✓	✓			✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	(✓) ^x	✓	✓
	数据来源参考	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
输出结果	量化	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	半量化		✓		✓		✓		✓				✓	✓		✓				
	非财务指标	✓		✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓
	财务指标	(✓) ⁱ	✓ ^{xi}		✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

表5：实体风险评估工具和分析方法概览

Abbreviation	Service Provider	Tool
427 (1)	Four Twenty Seven	按需实体气候风险评估应用程序
427 (2)	Four Twenty Seven	针对上市公司的实体气候风险评估
ACC	Acclimatise	实体气候风险热图工具
ACC-WTW	Acclimatise-Willis Towers Watson	行业深度评估工具
C4 (1)	Carbone 4	气候风险影响筛查(CRIS)
C4 (2)	Carbone 4	基础设施和不动产投资组合评估工具
CFIN	Climate Finance Alpha	实体风险工具箱
CW	ClimateWise (CISL)	实体风险框架
MSCI	MSCI-Carbon Delta	气候风险值(CVaR)
OF (1)	Ortec Finance	ClimateMAPS
OF (2)	Ortec Finance	ClimatePREDICT
RhG	Rhodium Group	估值资产层面实体风险数据
RMS	RMS	气候风险模型和咨询服务
SP (1)	South Pole	风险筛查工具
SP (2)	South Pole	气候风险深度评估
TCS	The Climate Service	TCS Climanomics
VE-PL	Planetrics	PlanetView
VR	Verisk Analytics	AIR
XDI	XDI Systems (仅评估实体风险, 或与Baringa合作评估实体和转型风险)	

注

- i. 2021年开发中
- ii. 截至2080年
- iii. 仅适用于基础设施 / 实物资产
- iv. 可选 (但推荐选择)
- v. 自上而下的方法不需要提供公司/资产信息
- vi. 可供用户使用的方法论
- vii. 该方法论的要素已经过同行审查
- viii. 开源版本将在OS-Climate平台上提供
- ix. 方法论, 非源代码
- x. 在Vivid Economics的学术网络内
- xi. 借助Moody's Analytics的公众预期违约频率结构信用风险模型, 427针对上市公司的实体气候风险评估可以被转换为信用指标, 例如违约概率期限结构、预期损失估计、信用利差效应、价格效应以及风险值。目前, 该工具作为咨询服务提供, 未来将作为按需分析产品提供。

4.2 情景

我们调查的所有方法论均采用了 RCP 8.5 (到 2100 年气温上升4°C) 情景来衡量最大的实体风险。鉴于建立情景模型的进步以及2014年发布AR5 (Hausfather & Peters, 2020; Shwalm, Glendon & Duffy, 2020) 以来能源转型的趋势, 业内一直在讨论是否仍然能够将RCP 8.5视为“一切照常”情景。最近一项研究将2100年全球气温升幅预测区间略为收窄到“可能是”(66%置信度) 2.6-3.9°C, 但这个预测不足以将“一切照常”情景转为RCP 6情景 (Sherwood等, 2020)。

MSCI-Carbon Delta出乎寻常地采用随机方法, 根据“一切照常”情景风险分布的50%和95%分位数预期来估计实体风险, 而不是将RCP 8.5情景与RCP 2.6情景(升温目标<2°C) 进行比较。在临界点或发生气候冲击时, 这种方法是否能解释更为极端的实体风险, 仍有待论证。

4.3 急性和慢性风险

一些在(再) 保险行业拥有丰富经验的风险评估公司(如RMS和Verisk) 加入气候风险评估行业之后, 为风险评估公司开辟了新的领域。这类评估公司曾经开发过非常细致的实体风险模型, 这些模型侧重于急性危害, 例如极端天气、内陆和沿海洪水、山火、山体滑坡等。随着对气候风险评估的需求增加, 这些公司正迅速开发前瞻性的气候情景, 这使他们比起其他公司具有明显的竞争优势。其他公司为金融行业开发实体气候风险评估模型, 其优势更多地在于就前瞻性慢性风险建立模型, 然后将这些模型转换为输出数据, 供金融机构使用。

慢性风险是一项特殊的挑战。慢性风险的评估方法要么侧重于定量分析, 例如RMS与Natural Capital Alliance合作进行的干旱和水资源短缺分析; 要么根据全面研究文献来进行定性评估, 例如Ortec Finance评估降水量变化和气温上升对工业、劳工和农业生产力的影响。有一个领域受慢性影响的挑战可能较小, 那就是海平面上升引起的沿海洪水风险。然而, 海平面上升有其他方面的影响, 包括农田盐碱化, 其模型并没有那么完善。

4.4 气候变化的次要风险

实体风险模型有一个方面需要改善, 那就是评估次要气候变化驱动效应的影响, 无论是社会经济影响(如移民和社会冲突), 还是环境影响(如公共卫生冲击)。鉴于社会经济冲击中有人类行为因素, 以及公共卫生影响的不可预测性, 很难对这些次要影响建立模型。不过, 仍有公共研究资金用于对有限气候变化导致的影响进行情景建模, 例如CASCADES项目。这个由欧盟资助的项目将就贸易和供应链建立模型, 并分析急性和实体气候变化相关危害对农业生产、能源和大宗商品市场的影响。再结合“宏观经济建模、定性政治分析和战略政策模拟”, 就能够对重大关切领域进行评估, 并为欧洲乃至其他地区提供潜在解决方案。



5.

2020年后展望

为了达到TCFD建议的气候风险披露要求，一些金融机构开始进行气候相关风险评估，希望本报告所讨论的实体和转型风险评估方法论能对他们有所帮助。如前文所述，有关实体风险方法论和数据源的更多深入信息，可以从UNEP FI获取，而转型风险方法论的详情则可从ETHZ获取。

5.1 法规的发展

政策制定者和监管机构日益强调气候变化的威胁，他们通过制定指引和标准来为强制性气候风险披露指明方向。在2.1.1节中，我们简要概述了各国央行、监管机构和政策制定者如何应对气候风险，新西兰是第一个宣布强制进行气候风险披露的国家。预计欧盟明年将公布《非财务报告指令》(NFRD)的更新版，当中可能会指导成员国执行针对金融机构的气候风险报告法规，另外英国联合政府监管机构TCFD工作组公布了最迟2025年前实施强制性披露的战略和路线图，其中许多措施将在2023年前落实(英国财政部，2020)。

各国央行和监管机构将越来越多地进行试点，随后对银行进行气候压力测试。如2.1.2节所述，西欧多家央行已经开始试行气候压力测试，一些服务提供商正采取措施支持这些压力测试的开发，例如瑞士和日本的2DII。央行不再对个别情景进行测试，转而更多地针对银行进行多个气候情景的压力测试，从而评估敏感度。2DII也认为，压力测试可能从行业层面的冲击转向“源自技术”的冲击，例如转向可再生能源或煤电。

服务供应商日益集中资源，或被整合到更大型的金融服务供应商中。本次评估中并未涉及的ESG风险咨询公司Trucost，已于2016年被标准普尔全球指数公司收购。去年，MSCI收购了Carbon Delta；Willis Towers Watson收购了Acclimatise；427和Vigeo-Eiris成为Moody's Analytics的子公司；2DII和Carbon Tracker则日益加强合作。首先，这种整合过程能让气候风险专家更容易获取公司数据和资源，以开发他们的风险工具。其次，一体化程度提升还可以提高使用机会和可用性：例如，Carbon Delta的数据将在2020年底前整合到MSCI的ESG管理者平台，V.E和427的数据则可以在穆迪的CreditView平台上查阅。

5.2 技术的发展

气候相关风险评估仍处于起步阶段，服务供应商不断地更新工具或方法论，以便进行更细致的分析，设定范围更广和更合理的情景，并获取更细化的数据集。要求付费使用的商业服务供应商特别有动力去改善其风险预测。以下是一些最重要的预期发展：

大部分服务供应商已经或开始不仅仅依赖一个情景提供者。截至目前，许多模型仅依赖一种情景，特别是IEA情景，因为IEA重点研究高碳排放行业。然而，IEA情景必须要不断更新，这样才能反映发展速度比IEA预测更快的低排放技术，这鼓励服务提供商采取措施纳入多个或者定制情景。例如，South Pole已表示将增加其工具中可用的情景，穆迪ESG解决方案事业部(旗下有427和V.E)则表示，他们会将GCM从5种扩大到18种，同时也会纳入更多情景。Oliver Wyman的在线“转型核查”工具推出时有三大NGFS情景，建立在他们之前使用PIK、IIASA和GCAM情景的基础上，不过这个在线情景模块将逐步纳入其他情景，包括IEA、IRENA和OECM等。随着共享社会经济路径(SSP)的应用越来越多，服务提供商可以就社会经济输入和影响建立更好的模型。The Climate Service已经在使用SSP3-60和-45。

许多情景开发者已经在现有气候模型的基础上开发了一系列定制的转型情景(通常为行业层面)，以提高方法论的准确性，或者就替代转型或需求冲击建立模型。这些开发者

包括Carbone 4、MSCI-Carbon Delta、Planetrics和Ortec Finance。除了行业标准情景之外，Baringa Partners还提供定制情景供客户选择。如果采用定制方法以及使用不透明的风险评估方法论，可能会削弱金融机构或金融监管机构理解风险分析所用参数或假设的能力。

对标准化情景的需求不断增加，可能会推动开发者使用参考情景。这将有助于解决愈发令人担忧的气候风险评估透明度和可比性问题 (Bingler & Colesanti Senni, 2020)。2020年初发布的NGFS参考情景旨在实现标准化，Oliver Wyman在其2020年9月推出的“转型核查”工具中已采用这些情景。然而，必须指出的是，NGFS情景需要进一步开发，以提高在行业和地区层面的细化程度，并纳入其他市场驱动因素，例如技术变革和其他政策响应 (Pierfederici, 2019)。

服务供应商正在加强结合转型和实体风险方法论，以便为金融机构提供每种情景下气候相关风险的总体情况。一些供应商已经在内部实现了这一目标，例如Ortec Finance。其他供应商正在集中资源，例如Baringa Partners，该公司利用其在能源行业的经验来开发转型风险工具，它还和实体风险专业公司XDI合作提供全面的气候风险分析。自下而上评估方法论的整合或许更加复杂，不过本报告提及的许多服务供应商正朝这方面努力，包括The Climate Service。

通过使用地理空间和遥感数据、人工智能和数据挖掘等技术，实体风险模型能够汇集更多数据来源。如果要从各种来源获取数据，人工智能技术将越来越重要。对实体风险来说，这可能包括从地理空间数据中进行“视觉学习”。这也会有助于扩大覆盖的实体危害范围，例如427模型的范围将扩大至包括山体滑坡和山火烟雾。本报告并未评估的Jupiter Intel已经就直至2100年的实体风险评估建立模型，该模型根据实时卫星和传感器数据持续更新。就转型风险而言，数据挖掘技术使银行能够评估更广范围交易对手（包括中小企业）的气候风险。

实体风险分析的细致度越来越高。鉴于上一段提到我们能获取的数据越来越多，实体风险分析的细致度可能会大幅提升，从而可以让我们进行更准确的风险分析。极端天气和气候灾害与地理位置密切相关，尤其是沿海和河流洪水以及山火等急性风险。多个服务供应商正提高分辨率，包括RMS、Verisk和XDI等专业风险评估公司，它们可以辨别到1米范围内影响的变化。

有关数据可能更容易获取，其格式也更便于金融机构使用，原因是越来越多的企业披露气候风险并回应数据请求，而ClimINVEST等多个研究项目正在开发开源的实体风险数据平台，例如欧盟的哥白尼气候变化服务(E3CS)。由Linux Foundation发起的OS-Climate平台 (os-climate.org) 也计划公开更多相关数据，并提供一些开源的分析工具。另外，提高数据可及性和细致度能减少风险评估的错误，使金融机构更有可能提供一致的、面向市场的披露报告，从而使气候风险分析从基于风险暴露程度的定性评估，转向更加量化的、侧重于脆弱性的评估。

5.3 2021年的挑战

除了上述监管方面的新变化外，我们预计2021年金融机构还将面临以下挑战：

标准化和主流化程度提升：CDSB、CDP、SASB、GRI和IIRC将在未来一年着手统一行业报告标准，并纳入TCFD的建议，几乎可以肯定的是，NGFS参考情景将得到更广泛的采用。标准化工作可能遵循ISO 14097的指引进行，ISO 14097国际框架旨在评估用于评估和报告与气候变化有关的投资和融资活动的标准。金融机构也日益希望将气候风险纳入其金融和经济决策工具中，而不是依赖气候风险专业公司提供的独立“黑箱”模型。

美国总统换届：拜登于11月当选，无疑预示着气候政策将发生巨大变化，新总统的目标是：(i)对低碳能源作出最高达2万亿美元的投资；(ii)重新加入《巴黎协定》；及(iii)到2050年实现净零排放。在气候风险报告方面，哈里斯副总统是气候风险披露的拥护者，她支持诸如伊丽莎白·沃伦 (Elisabeth Warren) 参议员提出的《气候风险披露法案》和布莱恩·沙茨 (Brian Schatz) 参议员提出的《气候变化金融风险法案》。政策的转变反映在美联储2020年11月发布的报告中，该报告首次强调未来不确定的气候变化影响对金融稳定的威胁，以及对金融部门面临的风险还缺乏了解。该报告建议，“通过改进衡量方法和披露来提高透明度，可以改善气候风险的定价”（美联储，2020）。

所有方法论均应考虑碳锁定或“预期温室气体排放量”，否则仅考虑当前碳排放量的方法论将忽视碳预算超标的风险。金融机构在气候风险评估和一致性研究中已经强调了这一问题 (Caldecott, 2020; Bingler & Colesanti Senni, 2020)，本报告评估的多个方法论也已纳入考虑，包括Baringa Partners、普华永道、Planetrics、Ortec Finance和2DII等机构在本报告评估的模型中对此进行了说明。

现有的一系列工具和方法论尚未能充分评估气候风险的连锁影响。现有方法论尚未能充分地就气候变化的次要影响建立模型，这些影响包括经济连锁影响、公共卫生冲击或由气候变化的实体影响导致的移民，这可能成为当前气候风险方法论的一个重大盲点。尽管没有证据表明新冠肺炎大流行与气候变化之间存在联系，但据估计，气候变化将扩大传播疾病的病媒的范围和存活率，公共卫生将受到气温升高、水资源短缺和极端气候事件的影响 (Costello等, 2009)。

纳入生物多样性风险是金融机构面临的下一个重大环境风险分析挑战。随着《生物多样性公约》第十五次缔约方大会 (CBD, COP15) 于今年召开，以及全球动植物物种灭绝的速度加快，UNEP FI、UNDP、世界自然基金会和全球林冠项目与一个由十几家银行和投资机构组成的工作小组共同成立了自然相关财务信息披露工作组 (TNFD)。尽管该工作组并非像TCFD那样由金融稳定理事会发起，但希望借COP15的契机以及对气候变化与生物多样性之间联系的广泛认识可以帮助TNFD发展成为行业标准，供金融机构监测其对生物多样性的影响。理想情况下，应在同一评估框架内同时考虑气候和生物多样性风险，因为气候变化将对生物多样性产生重大影响，而生物多样性是减缓和适应气候变化的关键因素。

缩略词列表

2DII	2度投资倡议	IIGCC	气候变化机构投资者小组
AR5	《第五次评估报告》(IPCC)	IIRC	国际综合报告委员会
BCBS	巴塞尔银行监管委员会	IPCC	政府间气候变化专门委员会
BES	两年一次的探索情景(英格兰银行)	IPR	必然的政策回应(PRI)
CBD	联合国《生物多样性公约》	IRENA	国际可再生能源机构
CDR	二氧化碳去除	MAS	新加坡金融管理局
CDSB	碳披露标准委员会	MIS	穆迪投资者服务
CET1	普通股一级资本	NFRD	《非财务报告指令》
CISL	剑桥大学可持续领导力研究院	NGFS	央行与监管机构绿色金融网络
COP	缔约方大会(《联合国气候变化框架公约》)	OECD	一个地球气候模型
CVaR	气候风险值	PACTA	巴黎协定资本转型评估
DNB	荷兰央行	PIK	波茨坦气候影响研究所
E3CS	欧盟哥白尼气候变化服务	PRI	负责任投资原则
ESG	环境、社会和公司治理	PwC	普华永道
ETHZ	苏黎世联邦理工学院	RCP	代表性浓度路径
FSB	金融稳定理事会	SASB	可持续性会计准则委员会
GCAM	全球变化分析模型(马里兰大学)	SDSN	可持续发展解决方案网络
GCM	大气环流模型	SME	中小型企业
GDP	国内生产总值	SSP	共享社会经济路径
GRI	全球报告倡议组织	TCFD	气候相关财务信息披露工作组
GVA	增加值总额	TFCR	气候相关金融风险工作组(BCBS)
IAM	综合评估模型	TNFD	自然相关财务信息披露工作组
IDDR	可持续发展与国际关系研究所	UNDP	联合国开发计划署
IEA	国际能源署	UNEP FI	联合国环境规划署金融倡议
IIASA	国际应用系统分析研究所	UNFCCC	《联合国气候变化框架公约》
		VaR	风险值

参考资料

ACPR (2020a). *Governance and management of climate-related risks by French banking institutions: some good practices*. Banque de France, Paris, France. Available at: acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/20200525_synthese_gouvernance_anglais.pdf [Accessed:08.10.2020]

ACPR (2020b). *Scenarios and main assumptions of the ACPR pilot climate exercise*. Banque de France, Paris, France. acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/20200717_main_assumptions_and_scenarios_of_the_acpr_climate_pilot_exercise.pdf [Accessed: 08.10.2020]

APRA (2020). *Understanding and managing the financial risks of climate change*. Australian Prudential Regulation Authority, Sydney, Australia. Available at: apra.gov.au/sites/default/files/2020-02/Understanding%20and%20managing%20the%20financial%20risks%20of%20climate%20change.pdf [Accessed: 08.10.2020]

Bank of England (2019). *The 2021 biennial exploratory scenario on the financial risks from climate change*. Discussion Paper, Financial Policy Committee & Prudential Regulation Committee, Bank of England, London. Available at: bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/paper/2019/the-2021-biennial-exploratory-scenario-on-the-financial-risks-from-climate-change.pdf?la=en&hash=73D06B913C73472D0DF21F18DB71C2F454148C80 [Accessed: 08.10.2020]

BEIS (2019). *Green Finance Strategy*. Department for Business, Energy and Industrial Strategy, London, UK. Available at: assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/820284/190716_BEIS_Green_Finance_Strategy_Accessible_Final.pdf [Accessed: 08.10.2020]

Bingler, J.A., Colesanti Senna, C. (2020). *Taming the Green Swan: How to improve climate-related financial risk assessments*. ETHZ, Zurich. sustainablefinance.ch/upload/rm/202007-bingler-taming-the-green-swan-1.pdf?_=1595945567000 [Accessed: 25.01.2021]

BlackRock (2020). *Voting Bulletin: Exxon Mobil Corporation*. New York, US blackrock.com/corporate/literature/press-release/blk-vote-bulletin-exxon-may-2020.pdf [Accessed: 08.10.2020]

Bowen, A., et al (2020). *The 2021 biennial exploratory scenario on the financial risks from climate change: submission to the Bank of England*. London School of Economics, London, UK. Available at: lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/the-2021-biennial-exploratory-scenario-on-the-financial-risks-from-climate-change-submission-to-the-bank-of-england/

Caldecott, B. (2020). *Achieving Alignment in Finance*. EIT Climate-KIC / UNEP FI Thought Leadership Series, UNEP, Geneva, Switzerland. Available at: unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2020/08/200915_J932-CKIC-UNEP-ThoughtLeadershipSeries-DrBenCaldecott-11.pdf [Accessed: 09.10.2020]

Carlin, D. & Fischer, K.R. (2020). *From Disclosure to Action: Applying TCFD principles throughout financial institutions*. UNEP Finance Initiative, Geneva, Switzerland. Available at: unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2020/10/Climate-Risk-Applications-From-Disclosure-to-Action.pdf [Accessed: 02.12.2020]

Carney, M. (2020). *The Road to Glasgow*. Speech given at Guildhall, 27.02.2020. Bank of England, London, UK. Available at: bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/speech/2020/the-road-to-glasgow-speech-by-mark-carney.pdf?la=en&hash=D-CA8689207770DCBBB179CBADBE3296F7982FDF5

CDEV (2020). *Large employer emergency financing facility factsheet*. Canada Development Investment Corporation, Toronto, Canada. Available at: cdev.gc.ca/leeff-factsheet/ [Accessed: 08.10.2020]

CDSB, SASB (2019). *TCFD Good Practice Handbook*. CDSB, London & SASB, San Francisco. Available at: cdsb.net/sites/default/files/tcfd_good_practice_handbook_web_a4.pdf [Accessed: 08.10.2020]

CDSB, SASB (2019). *TCFD Implementation Guide*. CDSB, London & SASB, San Francisco. Available at: cdsb.net/sites/default/files/sasb_cdsb-tcfd-implementation-guide-a4-size-cdsb.pdf [Accessed: 08.10.2020]

CDP (2020a). *Statement of Intent to Work Together Towards Comprehensive Corporate Reporting*. CDP, London, UK. Available at: 29kjwb3armds2g3gi4lq2sx1-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Statement-of-Intent-to-Work-Together-Towards-Comprehensive-Corporate-Reporting.pdf [Accessed: 08.10.2020]

CDP (2020b). *The building blocks: Connecting CDP data with the CDSB Framework to successfully fulfil the TCFD Recommendations*. CDP, London, UK. Available at: cdsb.net/sites/default/files/the_building_blocks_guidance_web_version.pdf [Accessed: 08.10.2020]

Ceres (2020). *Addressing Climate as a Systemic Risk: A call to action for U.S. financial regulators*. Ceres, Washington, D.C., USA. Available at: ceres.org/resources/reports/addressing-climate-systemic-risk

ClimateWise (2019). *Transition Risk Framework: Managing the impacts of a low-carbon transition on infrastructure investments*. Institute for Sustainability Leadership, University of Cambridge.

ClimateWise (2019). *Physical Risk Framework: Understanding the impacts of climate change on real estate lending and investment portfolios*. Institute for Sustainability Leadership, University of Cambridge. Available at: cisl.cam.ac.uk/resources/publication-pdfs/cisl-climatewise-physical-risk-framework-report.pdf [Accessed: 08.10.2020]

Costello, A., Abbas, M., Allen, A., Ball, S., Bell, S., Bellamy, B., et al (2009). *Managing the health effects of climate change*. *Lancet* 2009, 373: 1693-1733. Available at: [doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60935-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60935-1) [Accessed: 09.10.2020]

CTFC (2020). *Managing climate risk in the U.S. financial system*. Commodity Futures Trading Commission, New York, US. Available at: [cftc.gov/sites/default/files/2020-09/9-9-20%20Report%20of%20the%20Subcommittee%20on%20Climate-Related%20Market%20Risk%20-%20Managing%20Climate%20Risk%20in%20the%20U.S.%20Financial%20System%20for%20posting.pdf](https://www.cftc.gov/sites/default/files/2020-09/9-9-20%20Report%20of%20the%20Subcommittee%20on%20Climate-Related%20Market%20Risk%20-%20Managing%20Climate%20Risk%20in%20the%20U.S.%20Financial%20System%20for%20posting.pdf) [Accessed: 08.10.2020]

EBA (2019). *Capital Requirements Directive 5 (CRD5)*. European Banking Authority, Paris, France. Available at: eba.europa.eu/regulation-and-policy/single-rulebook/interactive-single-rulebook/100832 [Accessed: 08.10.2020]

ECB (2020). *ECB launches public consultation on its guide on climate-related and environmental risks*. European Central Bank, Frankfurt, Germany. Available at: bankingsupervision.europa.eu/press/pr/date/2020/html/ssm.pr200520~0795c47d73.en.html [Accessed: 08.10.2020]

The Economist (2020). *China aims to cut its net carbon-dioxide emissions to zero by 2060*. London, UK. Available at: [economist.com/china/2020/09/24/china-aims-to-cut-its-net-carbon-dioxide-emissions-to-zero-by-2060](https://www.economist.com/china/2020/09/24/china-aims-to-cut-its-net-carbon-dioxide-emissions-to-zero-by-2060) [Accessed: 30.09.2020]

Eggen, M., Stengel, C. (2019) *Rechtliches Gutachten «Berücksichtigung von Klimarisiken und -wirkungen auf dem Finanzmarkt» (Teil 1: Grundlagen)*. Federal Office for the Environment (BAFU), Bern, Switzerland. Available at: [bafu.admin.ch/dam/bafu/en/dokumente/klima/fachinfo-daten/klimavertraeglichkeitsanalyse.pdf.download.pdf/EN_2ii_Out_of_the_fog_v0_full_report_October_2017.pdf](https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/en/dokumente/klima/fachinfo-daten/klimavertraeglichkeitsanalyse.pdf.download.pdf/EN_2ii_Out_of_the_fog_v0_full_report_October_2017.pdf) [Accessed: 08.10.2020]

Energy Transition Advisors (2020). *Pathways to Net Zero: Scenario Architecture for strategic resilience testing and planning*. PRI, London, UK. Available at: [unpri.org/download?ac=10799](https://www.unpri.org/download?ac=10799) [Accessed: 30.09.2020]

Ens, E., Johnston, C. (2020). *Scenario Analysis and the Economic and Financial Risks from Climate Change*. Staff Discussion Paper 2020-3, Bank of Canada, Ottawa, Canada. Available at: [bankofcanada.ca/2020/05/staff-discussion-paper-2020-3/](https://www.bankofcanada.ca/2020/05/staff-discussion-paper-2020-3/) [Accessed: 08.10.2020]

European Commission (2019). *Guidelines on Reporting Climate-Related Information*. European Commission, Brussels. Available at: ec.europa.eu/finance/docs/policy/190618-climate-related-information-reporting-guidelines_en.pdf [Accessed: 08.10.2020]

Federal Reserve Board (2020). *Financial Stability Report, November 2020*. Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington, D.C., USA. Available at: [federalreserve.gov/publications/files/financial-stability-report-20201109.pdf](https://www.federalreserve.gov/publications/files/financial-stability-report-20201109.pdf) [Accessed: 02.12.2020]

Financial Conduct Authority (2020). *Climate Financial Risk Forum Guide*. FCA, London. Available at: [fca.org.uk/publication/corporate/climate-financial-risk-forum-guide-2020-summary.pdf](https://www.fca.org.uk/publication/corporate/climate-financial-risk-forum-guide-2020-summary.pdf) [Accessed: 25.01.2021]

Fink, L. (2020). *A Fundamental Reshaping of Finance. 2020 Letter to CEOs*. BlackRock, New York, US. Available at: [blackrock.com/us/individual/larry-fink-ceo-letter](https://www.blackrock.com/us/individual/larry-fink-ceo-letter) [Accessed: 08.10.2020]

Grippa, P., Schmittmann, J., Suntheim, F. (2019). *Climate Change and Financial Risk*. Finance & Development, December 2019, IMF, Washington, D.C., USA. Available at: imf.org/external/pubs/ft/fandd/2019/12/pdf/climate-change-central-banks-and-financial-risk-grippa.pdf [Accessed: 08.10.2020]

Hausfather, Z., Peters, G. P. (2020). Emissions–The “business as usual” story is misleading. *Nature* 577, 618–620(2020). Available at: [nature.com/articles/d41586-020-00177-3](https://www.nature.com/articles/d41586-020-00177-3) [Accessed: 08.10.2020]

Herren Lee, A. (2020). *Regulation S-K and ESG Disclosures: An Unsustainable Silence*. Public Statement from SEC Commissioner Allison Herren Lee, 26.08.2020. New York, US. Available at: [sec.gov/news/public-statement/lee-regulation-s-k-2020-08-26](https://www.sec.gov/news/public-statement/lee-regulation-s-k-2020-08-26) [Accessed: 08.10.2020]

HM Treasury (2020) *A Roadmap towards mandatory climate-related disclosures*. Her Majesty’s Treasury, London, UK. Available at: assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/933783/FINAL_TCFD_ROADMAP.pdf

Hubert, R., Evain, J., Nicol, M. (2019). *Getting started on Physical climate risk analysis in finance - Available approaches and the way forward*. Institute for Climate Economics, Paris, France. Available at: [i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2018/12/I4CE-ClimINVEST_2018_Getting-started-on-physical-climate-risk-analysis.pdf](https://www.i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2018/12/I4CE-ClimINVEST_2018_Getting-started-on-physical-climate-risk-analysis.pdf) [Accessed: 08.10.2020]

Ikeda, S. (2020) *Why Japan is leading the TCFD wave*. Weblog, 24 March 2020. London School of Economics, London, UK. Available at: [lse.ac.uk/granthaminstitute/news/why-japan-is-leading-the-tcfd-wave/](https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/news/why-japan-is-leading-the-tcfd-wave/) [Accessed: 08.10.2020]

IIGCC (2019). *Navigating climate scenario analysis*. International Investors Group on Climate Change, London, UK. Available at: [iigcc.org/download/navigating-climate-scenario-analysis-a-guide-for-institutional-investors/?wpdmdl=1837&masterkey=5c87bb3193cc6](https://www.iigcc.org/download/navigating-climate-scenario-analysis-a-guide-for-institutional-investors/?wpdmdl=1837&masterkey=5c87bb3193cc6) [Accessed: 30.09.2020]

IIGCC (2020). *Understanding physical climate risks and opportunities*. International Investors Group on Climate Change, London, UK. Available at: [iigcc.org/download/understanding-physical-climate-risks-and-opportunities-a-guide-for-investors/?wpdmdl=3388&refresh=600f2f1a3b2a41611607834](https://www.iigcc.org/download/understanding-physical-climate-risks-and-opportunities-a-guide-for-investors/?wpdmdl=3388&refresh=600f2f1a3b2a41611607834) [Accessed: 08.10.2020]

IPCC (2013). *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. & Midgley P.M.(eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Available at: [climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf](https://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf) [Accessed: 30.09.2020]

ISO (2020). *ISO/DIS 14097: Framework including principles and requirements for assessing and reporting investments and financing activities related to climate change*. International Standards Organisation, Geneva, Switzerland. Available at: [iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14097:dis:ed-1:v1:en](https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14097:dis:ed-1:v1:en) [Accessed: 08.10.2020]

Mitchell, J., Schafferer, L., Matsuo, T., Lalit, R. (2020). *Breaking the Code: Deciphering Climate Action Efforts in the Financial Sector*. Rocky Mountain Institute, Boulder, USA. Available at: rmi.org/wp-content/uploads/2020/07/Breaking_the_Code.pdf [Accessed: 29.09.2020]

NZMFE (2020). *Mandatory Climate-related Financial Disclosures*. New Zealand Ministry for the Environment, Wellington, NZ. Available at: mfe.govt.nz/climate-change/climate-change-and-government/mandatory-climate-related-financial-disclosures [Accessed: 29.09.2020]

NGFS (2020a). *Guide for Supervisors: Integrating climate-related and environmental risks into prudential supervision*. Network for Greening the Financial System, Paris, France. Available at: ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/ngfs_guide_for_supervisors.pdf [Accessed: 08.10.2020]

NGFS (2020b). *NGFS Climate scenarios for central banks and supervisors*. Central Banks and Supervisors Network for Greening the Financial System, Paris, France. Available at: ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/820184_ngfs_scenarios_final_version_v6.pdf [Accessed: 07.10.2020]

NYDFS (2020). *Insurance Circular Letter No. 15*. New York State Department of Financial Services, New York, US. Available at: dfs.ny.gov/industry_guidance/circular_letters/cl2020_15 [Accessed: 08.10.2020]

Ortec Finance (2020). *ClimateMAPS: Systemic climate risk aware economic and financial scenarios*. Ortec Finance, Rotterdam, Netherlands. Available at: ortecfinance.com/en/insights/product/climate-maps [Accessed: 30.09.2020]

Pierfederici, R. (2020). *The new climate scenarios for central banks and supervisors*. Commentary, 6 July 2020. London School of Economics, London, UK. Available at: lse.ac.uk/granthaminstitute/news/the-new-climate-scenarios-for-central-banks-and-supervisors/

PRI (2020). *TCFD-based reporting to become mandatory for PRI signatories in 2020*. Principles for Responsible Investment, London, UK. Available at: unpri.org/tcfdbasedreportingtobecomemandatoryforpri-signatories-in-2020/4116.article

Raynaud, J., Hilke, A., Pauthier, A., Tankov, P., Voisin, S. (2020). *The Alignment Cookbook: A Technical Review of Methodologies Assessing a Portfolio's Alignment with Low-Carbon Trajectories or Temperature Goal*. Institut Louis Bachelier, Paris, France. Available at: louisbachelier.org/wp-content/uploads/2020/07/rapport-0607.pdf [Accessed: 08.10.2020]

Schwalm, C.R., Glendon, S., Duffy, P.B. (2020). RCP8.5 tracks cumulative CO₂ emissions. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 117, 19656-19657 (2020). Available at: pnas.org/content/pnas/117/33/19656.full.pdf [Accessed: 08.10.2020]

Sherwood, S., Webb, M. J., Annan, J. D., Armour, K. C., Forster, P. M., Hargreaves, J. C., et al. (2020). An assessment of Earth's climate sensitivity using multiple lines of evidence. *Reviews of Geophysics*, 58, e2019RG000678. Available at: doi.org/10.1029/2019RG000678 [Accessed: 09.10.2020]

SSGA (2020). *CEO's Letter on our 2020 Proxy Voting Agenda*. State Street Global Advisors, Boston, USA. Available at: ssga.com/us/en/individual/etfs/insights/informing-better-decisions-with-esg [Accessed: 08.10.2020]

TCFD (2017). *Technical Supplement: The Use of Scenario Analysis in Disclosure of Climate-Related Risks and Opportunities*. Financial Stability Board, Basel, Switzerland. Available at: fsb-tcfd.org/wp-content/uploads/2017/06/FINAL-TCFD-Technical-Supplement-062917.pdf [Accessed: 30.09.2020]

TCFD (2019). *2019 Status Report*. Financial Stability Board, Basel, Switzerland. Available at: assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/2019-TCFD-Status-Report-FINAL-0531191.pdf [Accessed: 08.10.2020]

UNEPFI (2018a). *Extending Our Horizons: Assessing credit risk and opportunity in a changing climate. Part 1: Transition-related Risks and Opportunities*. UNEP Finance Initiative, Geneva, Switzerland. Available at: unepfi.org/news/themes/climate-change/extending-our-horizons/ [Accessed: 30.09.2020]

UNEPFI (2018b). *Navigating a New Climate: Assessing credit risk and opportunity in a changing climate. Part 2: Physical Risks and Opportunities*. UNEP Finance Initiative, Geneva, Switzerland. Available at: unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2018/07/NAVIGATING-A-NEW-CLIMATE.pdf [Accessed: 30.09.2020]

UNEPFI (2019). *Changing Course*. UNEP Finance Initiative, Geneva, Switzerland. Available at: unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2019/05/TCFD-Changing-Course-Oct-19.pdf [Accessed: 30.09.2020]

UNEPFI (2020). *Charting a New Climate*. UNEP Finance Initiative, Geneva, Switzerland. Available at: unepfi.org/publications/banking-publications/charting-a-new-climate/ [Accessed: 30.09.2020]

UNFCCC (2015). *Paris Agreement*. United Nations Framework Convention on Climate Change, Bonn, Germany. Available at: unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf [Accessed: 08.10.2020]

Vaccaro, J. (2020). *Taking the Carbon Out of Credit*. Climate Safe Lending Network, Washington D.C., USA. Available at: static1.squarespace.com/static/5e0a586857ea746075c561a3/t/5f15c0bdae159535431280f9/1595261122282/Taking+the+Carbon+Out+of+Credit.pdf [Accessed: 08.10.2020]

Vermeulen, R., Schets, E., Lohuis, M., Kölbl, B., Jansen, D.-J., Heeringa, W. (2019). *The Heat is on: a framework for measuring financial stress under disruptive energy transition scenarios*. DNB Working Paper no. 625, February 2019, De Nederlandsche Bank, Amsterdam, the Netherlands. Available at: dnb.nl/binaries/Working%20paper%20No.%20625_tcm46-382291.pdf [Accessed: 08.10.2020]

UN 
environment
programme

finance
initiative

联合国环境规划署金融倡议(UNEP FI)是联合国环境规划署与全球金融部门之间建立的伙伴关系组织,旨在调动私营部门的力量为可持续发展提供资金支持。UNEP FI与400余家成员单位(包括银行、保险公司和投资机构)及100多家支持机构合作,致力于帮助金融部门在为人类和地球服务的同时产生积极影响。我们的目标是激励、告知并帮助金融机构在不损害后代生活品质的前提下,改善人们的生活。UNEP FI通过发挥联合国的作用,加快推动可持续金融的发展。

unepfi.org



unepfi.org



info@unepfi.org



[/UNEPFinanceInitiative](https://www.facebook.com/UNEPFinanceInitiative)



[United Nations Environment Finance Initiative](https://www.linkedin.com/company/United-Nations-Environment-Finance-Initiative)



[@UNEP_FI](https://twitter.com/UNEP_FI)