

## **A Construction of the Word2Vec Climate Risk Dictionary**

In this study, we trained a climate risk-related word vector model using Word2Vec and constructed a climate risk dictionary based on this model. Specifically, the data used in this study includes: (1) meteorological reports legally published by the China Meteorological Administration (2013-2023), (2) climate disaster-related texts retrieved via breadth-first search from Wikipedia using a web scraper, (3) CDP (Carbon Disclosure Project) disclosure reports for Chinese companies (2019-2022), and (4) high school and undergraduate geography and meteorology textbooks.

For the actual training process, we employed the Skip-gram method after tokenization to train the word vectors, aiming to capture rare yet important climate risk terms, such as "water blooms" and "red tides." Subsequently, we used stopword lists from Sichuan University and Harbin Institute of Technology to remove non-semantic terms (?). We then used Wikipedia entries on meteorological disasters and the vocabulary list provided by ? as seed words. Through nearest-neighbor word analysis and clustering, we selected the most relevant terms and iteratively expanded them by using the results of each iteration as new seed words. The dictionary expansion was halted when the growth rate of the dictionary size fell below 0.01 to obtain the corresponding climate risk dictionary. During the iteration process, we manually checked the lists of the most frequently discussed keywords for each type of risk to ensure that the content aligned with intuition.

Table 6: Climate Risk Types and Frequency of Keywords

Acute Physical Risks		Chronic Physical Risks		Transition Risks	
Keyword	Frequency	Keyword	Frequency	Keyword	Frequency
龙卷风 (tornado)	162,236	高温季节 (hot season)	176,019	高质量发展 (high-quality development)	463,850
鹅毛大雪 (heavy snow)	45,505	风速变化 (wind speed change)	32,658	高效能源利用 (efficient energy use)	417,569
高温浪潮 (heatwave)	6,641	风速 (wind speed)	31,682	风能转换 (wind energy conversion)	294,653
高温天气 (hot weather)	6,472	风向 (wind direction)	20,854	风能发电 (wind power generation)	260,561
骤雪 (snowstorm)	2,906	风劲 (strong wind)	19,454	风能利用 (wind energy use)	198,835
骤雨 (rainstorm)	2,243	风力 (wind force)	15,888	风能 (wind energy)	173,999
飓风 (hurricane)	2,127	风 (wind)	14,904	风电技术 (wind power technology)	126,239
风速 (wind speed)	1,985	非法砍伐 (illegal logging)	12,679	风电场 (wind farm)	125,427
风暴潮 (storm surge)	1,610	非法捕捞 (illegal fishing)	10,543	风电 (wind power)	115,987
风暴 (storm)	1,420	非法开采 (illegal mining)	9,228	风力能源 (wind energy)	909,005
震灾 (earthquake disaster)	1,224	雷阵雨 (thunderstorm)	7,607	风力电力 (wind electricity)	90,135
震波 (shock wave)	1,047	雨滴 (raindrop)	7,470	风力发电设备 (wind power equipment)	84,068
震动 (vibration)	895	雨水 (rainwater)	6,015	风力发电系统 (wind power system)	81,094
雹灾 (hail disaster)	826	雨 (rain)	4,886	风力发电站 (wind power station)	76,125
雹暴 (hailstorm)	808	降雨 (rainfall)	4,880	风力发电机组 (wind turbine)	56,837
雷暴雨 (thunderstorm)	799	降水量波动性 (precipitation variability)	4,132	风力发电产业 (wind power industry)	56,475
雪暴 (snowstorm)	785	降水量波动 (precipitation fluctuation)	3,790	风力发电 (wind power generation)	55,642
雨灾 (flood disaster)	775	降水量变化 (precipitation change)	3,209	风力发电 (wind power generation)	43,759
野火 (wildfire)	757	降水量变动 (precipitation variation)	3,197	非可再生能源 (non-renewable energy)	32,054
重大灾害保险 (catastrophe insurance)	757	降水波动 (rainfall volatility)	3,197	零碳排放 (zero carbon emissions)	30,263

Notes: This table reports the top 20 most frequent words in different climate risk dictionaries from 2013 to 2023. The word frequency here counts the occurrences of words related to climate risk in the annual reports of all A-share listed companies, with at least one risk-related word appearing within 50 words before or after the target word. The complete climate risk dictionary will be provided in Appendix A.

**Table 7: Taxonomy of Climate Risk Lexicon**

Climate Risk Typology	Climate Risk Taxonomy
Acute Physical Risks	<p>缺水, 地壳运动, 土坡, 极端天气保险, 旱灾, 电力中断, 坡面滑动, 太阳黑子, 自然灾害, 海啸, 干涸, 溃坝, 海啸潮, 干涸灾害, 自然灾祸, 海潮, 寒流, 暴雨, 雷暴雨, 瘟疫, 气候危机, 强降雪, 暴雪, 冰雹灾害, 洪涝灾害, 冰冻, 野火, 疫情暴发, 火山灾害, 山洪, 疫情爆发, 河水泛滥, 环境灾害, 火山喷发作用, 火灾灾难, 超强台风, 风暴, 内涝, 大雨, 骤雨, 灭绝, 严冬, 大灾保险, 天灾人祸, 巨灾保险, 白毛风, 自然灾害事件, 高温天气, 旋风, 火山地质活动, 滑坡, 水荒, 热带风暴, 气候灾难事件, 急雨, 气候灾祸, 酷热, 冻土, 溃决, 气候灾害, 洪涝, 震灾, 流行病, 洪潮, 传染病, 疾病爆发, 深源地震, 旱情, 江河暴涨, 重大灾害保险, 雪暴, 自然灾难事件, 热潮, 涝灾, 气候变化灾害, 强风暴, 水灾潮汐, 洪水, 气候异常, 浅源地震, 大雪, 自然灾害保险, 热带气旋, 雹灾, 炎热天气, 枯水, 热风, 急流, 冰粒, 火山爆发, 水患, 强风, 冰雪, 疫情流行, 震动, 前震, 天灾, 刺骨寒冷, 雨灾, 火焰灾害, 强烈冷空气, 寒冷, 冷空气入侵, 水灾, 火灾暴发, 飓风, 强热带气旋, 火灾事件, 干旱, 病毒传播, 火情, 火山作用, 寒气, 崩塌, 暴风雨, 积水, 山体滑坡, 寒潮, 高温浪潮, 气候冲击, 台风, 自然灾害, 冻僵, 极端灾难保险, 灾害风险保险, 冷锋, 火山活动, 灾难保险, 气候灾害保险, 风暴潮, 森林火灾, 海水倒灌, 灾难, 干旱灾害, 余震, 寒冷天气, 坡地滑坡, 豪雨, 冰珠, 极寒, 气候灾难性事件, 雹暴, 巨浪, 滑坡灾害, 地动, 强冷空气, 海浪灾害, 快速升温, 气候灾难, 极端干旱, 火灾, 火山作用现象, 极地冷空气, 龙卷风, 暴风, 火山喷发, 酷寒, 土壤滑坡, 强震, 风速, 泥石流, 骤雪, 海洋灾难, 热浪, 流行性疾病, 大火, 冷空气爆发, 失火, 震波, 热气流, 冰冷, 天灾灾害, 疫情, 狂风, 严寒, 豪雪, 鹅毛大雪, 冰块雨, 地震, 火山作用力</p>

Continued overleaf

## Chronic Physical Risks

旱灾, 夏天, 降水量变化, 温度控制, 滥伐, 春日, 气候变迁, 全球气候变化, 天气, 秋天时光, 地理气候, 乱伐, 渔业过度开发, 温室气体, 地球, 森林, 气候危机, 海水温度, 森林资源, 冬季开始, 森林建设, 海温, 温室气体排放, 寒冬初至, 寒冷季节, 冰川融化, 土地沙漠化, 沙漠化, 降水波动, 海水面上升, 不当开采, 风力, 气候波动, 环境温度, 过度砍伐, 湖泊富营养化, 气候失衡, 雷阵雨, 伐木过度, 极端天气, 荒漠化过程, 春天, 林地, 臭氧层破坏, 冰川溶解, 水温, 冬天, 疾风, 微气候, 大雨, 捕捞过度, 严冬, 大气污染物, 全球变暖, 非法开采, 特定地区气候, 天气变化, 过度开采, 气象条件, 区域气候, 土壤沙化, 城市化, 土地退化, 微风, 臭氧层, 过度开发, 冰川消失, 空气状况, 甲烷, 水蒸气, 空气温度, 气候转变, 森林区域, 非法捕捞, 过度捕捞, 冰川消退, 夏季节令, 植林, 荒漠化, 空气污染, 绿化, 沙化现象, 空气污染危害, 气象, 水域营养富集, 湿地, 空气污染物, 气候异常, 沙土化, 春天时节, 温室效应气体, 海面升高, 降水变化, 绿化植树, 温度, 风劲, 地区气候, 风向, 气候, 雨, 大风, 海洋表层温度, 沙化, 造林, 降雨, 大气质量, 水域富营养化, 全球气温上升, 强风, 气候状况, 初冬季节, 海平面提高, 过度渔猎, 气候区域, 金秋, 季节, 水华, 空气污染源, 炎夏, 气候变动, 冬季, 地方气候, 全球升温, 原始森林, 初冬, 空气污染程度, 小雨, 林区生态, 区域性气候, 夏季时光, 秋天, 春季时光, 大气污染, 空气质量, 海水上升, 乱砍滥伐, 天气状况, 海面上升, 滥采, 绿化造林, 沙漠化进程, 二氧化硫, 过度开采资源, 气候条件, 秋日, 臭氧分子, 冰川退化, 水体营养过剩现象, 森林植被, 雨水, 阵雨, 秋风, 全球温度上升, 风速变化, 降水量波动性, 海面温度, 臭氧浓度, 温度变化, 空气污染现象, 寒冬, 自然, 变暖, 冬初, 春季节令, 森林恢复, 一氧化二氮, 夏季, 生态沙漠化, 春季, 海洋温度, 高温季节, 林区, 夏日, 降水量变动, 林地生态, 气候类型, 气候环境, 林木覆盖, 资源过度捕捞, 过度伐木, 地球变暖, 降水, 豪雨, 二氧化碳, 水体营养过剩, 局部气候, 初冬时节, 气候现象, 天气现象, 全球气候变暖, 植树造林, 秋季节令, 气候温度, 雨滴, 冬季节令, 降水差异, 臭氧, 气候变化, 气候特征, 风, 阴雨, 空气清新度, 冬日, 温室气体污染, 资源滥采, 气温, 臭氧气体, 气候失调, 水体过度富营养化, 风速, 春季气候, 冰川退缩, 气候状态, 氟氯化碳, 空气质量下降, 非法砍伐, 海平面上升, 赤潮, 水源富营养化, 气候模式, 秋季, 空气健康指数, 区域气候特征, 树林, 臭氧空洞, 滥捕, 降水量波动, 空气洁净度

Continued overleaf

## Transition Risks

碳税, 绿色变革, 碳排放高峰期, 资源有效利用, 气候变化风险, 碳酸气, 噪声污染, 绿水青山, 气候变动风险, 能源高效利用, 温室气体, 燃油节省率, 煤炭, 发展新模式, 气候危机, 企业社会责任, 电动汽车充电设施, 气候友好型能源, 气候风险评估, 风电, 废气排放, 碳排放顶峰, 城市扩展, 电动乘用车, 资源高效利用, 碳计算, 绿色环境, 碳排放足迹, 循环利用, 绿色发展, 低碳发展转型, 清洁燃料, 可持续发展责任, 石油输出, 能源消耗效率, 新能源, 森林管理, 潮流能, 污染问题, 城市发展, 碳影响, 温室气体足迹, 燃油经济性, 碳费用, 电动汽车系统, 氢燃料, 风力发电产业, 可持续, 绿色责任, 新型发展理念, 环保要求, 污染防控, 风力发电设备, 森林生态修复, 碳平衡, 低碳制造技术, 碳减排, 风能, 能源使用效率, 石油开采技术, 排放削减, 智能能源管理, 温室气体减排, 新型能源, 风能发电, 清洁技术, 能效提升, 资源节约, 绿色产业, 能源管理体系, 二氧化碳排放, 污染管理, 能源结构, 污染消除, 节能, 电动卡车, 石油储备, 森林健康管理, 绿色创新转型, 高质量发展, 废物处理, 清洁能源, 气体排放, 替代能源, 城市化率, 环保转型, 可持续能源, 供能转换能源, 排放, 碳足迹, 电动汽车, 循环系统, 能源效率提升, 回收, 排放源, 环境立法, 政策激励, 环境保护制度, 低碳创新技术, 能源利用效率提高, 能源效率管理, 水能, 电动车, 污染防治, 热能, 能源行业, 环境义务, 绿色发展模式转型, 有害排放, 燃油效率, 污染清理, 创新技术, 污染控制, 碳金融, 零废弃经济, 能源管理政策, 绿色技术, 燃料效率, 气候威胁, 极端天气风险, 能源效率标准, 氢能, 低碳生活, 碳达峰, 风电场, 污染, 风力能源, 碳减排技术, 环境合规, 生物质能, 能源消费, 垃圾分类回收, 环保技术, 能源, 绿色理念, 低碳转型, 生态污染, 生态转型, 可再生燃料, 环保投资, 污染治理技术, 减少污染, 污染物, 森林养护, 排放法规, 排放减少策略, 太阳能, 企业合规, 低碳能源, 碳征税, 循环经济, 碳排放中和, 能源资源管理, 城市化水平, 碳污染, 碳排放量测算, 排放水平, 碳捕集, 绿色, 电动汽车充电桩, 生态环境, 资源保护, 风力发电系统, 能源节省, 大气排放, 排放减少, 排放量测定, 绿色行动, 能源优化效率, 低碳生产技术, 海洋能, 气候灾害风险, 能源管理效率, 绿色银行, 生态友好, 资源利用效率, 充电站, 排放量, 电气化, 高效能源利用, 石油进口, 绿色能源技术, 低碳政策, 环境法律体系, 电力, 油耗表现, 次级能源, 碳排放总量, 生态循环, 环境监管法规, 废弃物回收, 绿色生活, 资源节约措施, 资源回收利用, 环境保护法, 低碳发展, 电池电动汽车, 社会责任, 环境治理责任, 充电装置

Continued overleaf

## Transition Risks

(Cont'd) 碳消除, 风力发电, 节能措施, 生态经济, 能源规划, 森林恢复, 燃油消耗效率, 节能设备, 市场变化, 新能源资源, 绿色发展转型, 能源降低, 碳排放高峰期, 电动汽车充电站, 碳化物, 循环发展, 能源优化, 排放控制, 环境法规, 回收利用, 光污染, 石油资源, 环境保护义务, 电池充电站, 碳排放, 环境友好, 能源转换效率, 充电网络, 森林修复, 绿色环保, 环保规定, 电动车充电桩, 油耗效率, 森林保护, 资源循环利用, 废品回收, 环境政策, 气体污染物, 可持续能源管理, 能源效率, 污染气体, 电动汽车技术, 企业环境责任, 碳去除, 碳交易, 资源使用责任, 绿色贷款, 转换能源, 城市化进程, 能源使用, 生态保护, 碳定价机制, 排放气体, 石油能源, 绿色山水, 森林可持续管理, 低污染燃料, 绿色节约, 绿色资本, 法规约束, 碳排放税, 生态足迹, 碳补偿, 环保燃料, 燃油利用效率, 原油, 绿色建筑, 绿色理念经济, 碳排放最高点, 风电技术, 废物再利用, 石油加工, 能源转型, 资源优化, 海洋潮汐能, 排放标准, 碳零排放, 气候变异风险, 环境足迹, 绿色能源燃料, 气候影响, 石油勘探, 污染治理, 潮汐能源, 充电桩, 环保法规, 能源需求, 森林资源保护, 环保条例, 环境法规责任, 排放浓度, 能源监控, 可持续技术, 城市化, 核能, 气体排放量, 环境治理法规, 污染风险, 可持续发展, 低碳燃料, 潮汐电力, 环保责任, 低碳技术, 环境责任, 绿色燃料, 碳排放物, 无污染燃料, 空气污染, 碳减排措施, 节能减排, 环境法定责任, 风能利用, 经过转换的能源, 低碳金融, 城市化过程, 二氧化碳排放量, 天然气, 石油产业, 二次能源, 绿色转型, 环境政策责任, 环保政策, 减排, 能源效率改进, 风能转换, 循环生产, 海潮能, 物料回收, 能源节约型, 环境保护新发展理念, 市场转型, 潮汐动力, 生态责任, 绿色投资, 生态文明, 环境法律, 绿色生产, 潮汐能, 石油开采, 碳排放评估, 化学污染, 生态优先, 纯电动汽车, 环境保护标准, 能源管理策略, 充电设备, 能源供应, 森林保护工作, 排放管理, 环境污染, 低碳能源技术, 环境治理, 石油价格, 风力电力, 绿色政策, 充电汽车, 资源消耗减少, 潮汐电站, 环境减排, 低碳战略, 能源监管, 替代燃料, 气候波动风险, 环境金融, 创新发展理念, 污染物排放, 资源再利用, 零碳排放, 节能技术, 环保, 山清水秀, 碳排放达到峰值, 二氧化碳浓度, 环境保护法律, 排放费用, 风力发电站, 碳排放补偿, 碳定价, 能源转换, 非可再生能源, 碳排放减少, 车辆油耗, 废物回收, 可持续发展金融, 风力电池, 公共充电桩, 再生利用, 石油提炼, 绿色产业转型, 环境友好转型, 环境保护责任, 风力发电机, 有害气体排放, 资源管理, 节能节水, 电动能源, 燃料经济性

Continued overleaf

---

(Continuation)

---

Transition Risks

(Cont'd) 污染处理, 可持续循环, 石油燃料, 充电设施, 资源回收, 气候不确定性, 发展新思路, 温室气体排放, 污染削减, 资源节约型, 温室气体税, 低碳生产, 资源节省, 碳排放控制技术, 石油消费, 合成燃料, 净零排放, 智能充电桩, 低碳排放量, 排放交易, 绿色循环, 排放税, 碳中和, 绿色能源, 能源使用管理, 土壤污染, 绿色基金, 绿色金融, 绿水青山, 绿色经济, CO<sub>2</sub>, 电动轿车, 环境责任履行, 资源再生, 能源节约效率, 可再生能源, 能源管理标准, 排放物, 气候风险, 森林保育, 能源管理, 电动汽车产业, 污染整治, 可持续转型, 燃油消耗量, 石油供应, 碳排放削减, 水污染, 环境标准, 能源节约, 循环产业, 环境管理责任, 能源利用效率, 绿色生态, 环保金融, 环境保护治理, 能源效能, 污染减排, 清洁能源技术, 碳排放峰值, 再生能源, 环境修复, 能源消耗, 气候事件风险, 碳成本, 绿色保险, 碳气体, 低碳模式, 能源资源, 社会责任投资, 低能耗, 绿色融资, 石油, 绿化环境, 电动交通工具, 低碳社会, 气候变化影响, 绿色债券, 再利用, 电动驱动汽车, 能源控制, 碳排放达峰, 现代化发展理念, 能源政策, 低碳环保, 二氧化碳, 绿色经济转型, 环境税, 潮汐发电, 能源消耗管理, 生物燃料, 环境合规责任, 快速充电桩, 气候冲击风险, 碳排放量, 电动交通, 节能产品, 再生经济, 碳捕集与封存技术, 森林生态保护, 低碳, 城市化现象, 传统能源, 地热能, 污染源, 低碳经济, 排放降低, 低碳排放, 可持续金融, 排放减量, 环保标准, 能源形式, 森林保护措施, 石油产品, 燃油消耗率

---

## B Robustness Checks

**Table 8:** Robustness Checks with t-Statistics

	Fama-French Alpha			
	(1)	(2)	(3)	(4)
CCE Overall	2.3665*** (2.8275)	—	—	—
CCE Acute	—	37.5120*** (6.0275)	—	—
CCE Chronic	—	—	2.7147 (0.3229)	—
CCE Transition	—	—	—	2.2109** (2.4469)
Const	-1.1173*** (-4.3204)	-1.1279*** (-4.4444)	-0.9977*** (-3.8492)	-1.0918*** (-4.2286)
Size	0.1187*** (5.0627)	0.1146*** (4.9159)	0.1178*** (5.0144)	0.1189*** (5.0703)
PERF	-0.0001 (-0.0978)	0.0001 (0.1895)	-0.0002 (-0.2172)	-0.0001 (-0.1132)
Time Effects	Yes	Yes	Yes	Yes
Entity Effects	Yes	Yes	Yes	Yes
R-squared	0.0145	0.0262	0.0112	0.0137
F-statistic	11.55***	21.10***	8.89***	10.88***

*Notes:* This table reports the regression results of fund excess returns (Fama-French Alpha) on climate risk attention (CCEXposure) using the three-factor model. Columns 1-4 show results for overall, acute physical, chronic physical, and transition risk with the same fixed effects. Year-time and fund-entity fixed effects are controlled. t-statistics are in parentheses. \* $p < 0.1$ , \*\* $p < 0.05$ , \*\*\* $p < 0.01$