全球碳交易体系演进 欧盟、韩国ETS对标研究

战略新题材专题报告

全球碳交易体系历经多年演化，欧盟EUETS、韩国K-ETS是全球具有代表性的强制碳排放交易体系，在制度设计、改革节奏上形成了差异化的实践样本。我国碳市场建设先从地方试点起步，2011年批复7个碳交易试点，2016年福建加入，形成八大地方碳交易试点，为全国碳市场积累经验。2020年“双碳”目标确立后，碳市场建设持续推进，2021年全国碳排放交易市场正式上线，现已完成多轮履约周期，并有序推进行业扩围。全国温室气体自愿减排交易市场经历了上线、暂停和重启的过程，现配套制度、方法学持续完善，交易规模稳步增长，成为全国碳市场的重要补充。对比国外，碳市场发展基础、管控逻辑与建设路径既有相似又存在明显差异。本文以全球碳交易体系演进为线索，对标欧盟、韩国ETS的制度设计、改革实践与运行痛点，结合我国碳市场建设特征，分析配额管理、供给调节、抵消机制、碳金融等核心议题，为国内碳市场发展研判提供参照。

一、碳排放交易定义

碳排放交易(简称碳交易)是为促进全球温室气体减排，减少全球二氧化碳排放所采用的市场机制。碳交易即把二氧化碳排放权作为一种商品，买方通过向卖方支付一定金额并获得一定数量的二氧化碳排放权，从而形成了二氧化碳排放权的交易。

碳交易市场是由政府通过对能耗企业的控制排放而人为制造的市场。通常情况下，政府确定一个碳排放总额，并根据一定规则将碳排放配额分配至企业。如果未来企业排放高于配额，需要到市场上购买配额。与此同时，部分企业通过采用节能减排技术，最终碳排放低于其获得的配额，则可以通过碳交易市场出售多余配额。双方一般通过碳排放交易所进行交易。

例如，某政府限定100单位的碳排放量，A企业获得20单位的指标，B企业获得15单位的指标，其他企业则获得其余65单位的指标。如果A企业只排放了15个单位，而B企业排放了18个单位，那么B企业就可以从A企业购买3个单位的碳排放量。

二、全球碳定价治理方式的迭代历程

（一）《联合国气候变化框架公约》：全球气候协商框架的建立

碳排放权交易是气候治理市场化方案的重要类型，这套机制的思想源头根植于《联合国气候变化框架公约》以及后续落地的《京都议定书》。1992 年达成的《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC，下称《公约》）搭建起全球协同控温的基础平台，但仅形成减排共识，并未设置具备法律强制效力的量化排放约束与落地执行规则，具体实施细则留给后续缔约方持续磋商。

（二）《京都议定书》：限额交易机制成型，创设跨境履约信用工具

1997年12月，《公约》缔约方于日本京都谈判通过《公约》首个附加协议——《京都议定书》（下称《议定书》），文件于2005年2月16日正式生效，也是全球首份具备法律约束力、对温室气体排放设置量化管控目标的国际协议，标志碳交易制度框架正式落地。

《议定书》引入总量控制和市场化交易思路，将碳排放权塑造为可流通、可定价的稀缺资产，以此降低全社会整体减排成本。管控范围覆盖六大类温室气体：CO_2、CH_4、N_2O、HFCs、PFCs、SF_6。不同气体按照全球变暖潜能值（GWP）折算为CO_2当量统一核算、履约与交易。协议仅对附件一缔约方（发达国家与经济转型经济体）设定法定量化减排目标，并分配对应碳配额。配额结余部分允许跨境出让，由此形成排放权的商品属性。为帮助缔约方以更低成本完成减排履约，《议定书》设计了三套跨境灵活履约机制，构成早期国际碳交易体系的基础框架：国际排放贸易机制（IET），适用于负有强制减排义务的国家之间，交易标的为配量单位（AAUs）与清除单位（RMUs），支持国家之间直接调配富余配额；联合履行机制（JI），同样限定在附件一缔约方之间开展，依托双边减排合作项目产生排减单位（ERUs），实现减排信用的跨境转让；清洁发展机制（CDM）：搭建发达经济体和发展中经济体之间的合作通道。发达国家通过资金投入、技术帮扶，在发展中国家落地减排项目；项目产生的减排量，经由联合国CDM执行理事会核查认证后形成核证减排量（CERs），用来弥补发达国家自身的减排缺口。

上述三类机制的履约主体以主权国家为主。后续各国借鉴这套市场化逻辑，在境内搭建本土强制碳市场。各国结合自身能源禀赋、产业结构、排放基线以及能效水平，把国家层面的减排目标逐层拆解到重点高耗能控排企业，并配套对应的配额分配规则。对控排企业来说，不同路径的减排成本存在明显分化。减排成本偏低的企业，可以主动削减排放、结余配额对外出售获取收益。减排成本较高的企业，则可以在二级市场采购配额完成履约，避免承担减产或者大额技改投入，从而实现全社会减排资源的优化配置，形成以企业为主要参与主体的国内碳排放权交易体系。

（三）议定书落地后的全球推广：各国本土排放交易体系兴起与第一轮扩张

在《议定书》框架推动下，全球碳管控机制持续铺开。自《议定书》生效至2016年，全球共有183个国家签署该议定书。其中中国于1998年5月签署、2002年8月核准。加拿大签署并完成核准后后续退出，美国虽签署但始终未提交核准、未成为议定书缔约方。依托议定书三大灵活机制，全球碳管控体系逐步扩容，至2016年前后，全球约形成29个区域或国家级ETS碳交易体系，碳交易市场进入初步繁荣阶段。

随着市场持续发展，碳资产品类不断丰富，形成了多层级的碳信用体系。除IET/JI/CDM机制下AAUs、RMUs、ERUs、CERs这类用于国际履约的信用品种外，市场中两类标的影响力较高，一是欧盟排放配额（EUAs），是欧盟ETS体系内最核心的履约标的，也是全球起步最早、流动性充足、定价话语权较强的强制碳市场；二是自愿减排量（VERs），由市场化第三方机构独立核证，不属于联合国CDM体系，不用于法定强制履约，多用于企业碳中和承诺落地、ESG信息披露、品牌社会责任建设等自愿场景，支撑自愿碳市场运行。

（四）2020年后：议定书第二承诺期落幕，《巴黎协定》NDC自主贡献模式接棒

当前全球气候治理框架已经切换。《京都议定书》第二承诺期已于2020年底到期，不再设置新的强制量化减排周期，《巴黎协定》接棒成为全球气候治理主框架，目前缔约方数量194个（含欧盟），治理模式转为各国自主贡献（NDC）。碳定价工具则在全球持续扩散，根据世界银行《2026碳定价现状与趋势报告》，全球共落地87项碳定价政策，ETS单独覆盖全球约24%温室气体排放，全部碳定价工具合计覆盖约29%全球排放，2025年全球碳定价带来的政府总收入突破1070亿美元。国内层面，我国全国碳市场自2021年7月上线以来稳步扩容，截至2026年10月底配额累计成交量10.44亿吨，纳入行业持续扩围、交易活跃度持续抬升，交易量与排放覆盖规模仍处在上行通道。

整体来看，《京都议定书》确立的Cap&Trade总量交易框架，是当前全球各区域、各国碳市场共同的制度起源。虽然《巴黎协定》调整了全球气候治理的约束方式，但配额交易、项目减排信用这类市场化手段被持续沿用并不断优化，碳定价机制由发达经济体试点逐步走向全球普及，我国碳市场也成为全球碳定价体系中重要的组成部分。

三、可参考的碳排放体系：欧盟与韩国

据ICAP《2026全球碳排放交易体系现状报告》，截至2026年全球已有约40个ETS投入运行，另有7个正在建设，覆盖全球约26%的温室气体排放。2026年日本、印度、越南三个国家级ETS新启动，巴西、智利、泰国、土耳其等国亦在规划中。按市场规模划分，格局已从欧盟独大转向中国按覆盖排放量全球第一、欧盟按交易额全球第一的双主导格局。从发展路径看，欧盟和韩国均以重工业和电力部门为管控起点，均经历免费配额为主-逐步引入拍卖-收紧总量-建立价格稳定机制的改革路径。但初始条件仍存在本质区别：欧盟是多国联合市场、内部发展落差较小。韩国是单一主权经济体、产业集中。下文对照分析两套市场的发展历程、制度设计与运行得失。

（一）国外碳排放交易发展历程

1、欧盟碳排放交易体系（EUETS）

欧盟碳排放交易体系（EUETS）于2005年正式启动，初始由欧盟成员国及冰岛、挪威、列支敦士登共同参与，2021年英国脱欧后退出EUETS（北爱尔兰电力部门除外），目前参与方为欧盟27国、冰岛、挪威、列支敦士登。EUETS是全球运行时间最长、流动性最强、碳价指引性最强的跨国家强制碳市场，按交易额计算约占全球碳交易总量六成以上。据ICAP《2026全球碳排放交易体系现状报告》，EUETS当前覆盖欧盟约35%的温室气体排放，较早期约45%的占比有所下降，主要是电力部门排放大幅削减。

欧盟委员会将EUETS划分为四个阶段性发展规划，改革主线是从分散自主的国别配额体系，转向统一绝对总量管控体系。

第一阶段(2005-2007年)：试运行阶段。本阶段属于自下而上探索，配额总量由各成员国自主测算、上报、加总，全部免费分配，覆盖20MW以上电厂以及石化、钢铁、水泥、玻璃、陶瓷、造纸等高耗能行业。各国拥有较大自主权，属于多国并行试点模式。但各国出于保护本土产业的动机，倾向于超额发放配额，最终整体供给过剩，期末碳价近乎归零。本阶段企业可使用EUA与CDM核证减排量CER履约。

本阶段，碳金融产品诞生，EUA期货与期权、CER期货与期权陆续上市，已经形成碳金融市场初步框架。但因配额总量宽松，且不允许跨阶段结转，2007年EUA期货价格跌至0，企业套期保值积极性较低，金融机构参与力度也不强。

第二阶段(2008-2012年)：过渡期。本阶段仍延续成员国自主申报总量的模式，覆盖范围上新增航空业。尽管吸收第一阶段经验，但成员国配额的发放仍宽松，配额过剩问题持续，碳价长期低迷。实践表明，缺乏统一顶层总量规则，仅依靠地方自主约束，很难自发形成稀缺可信的碳供给。

本阶段，OTC远期、场内期货期权交易量快速放大。

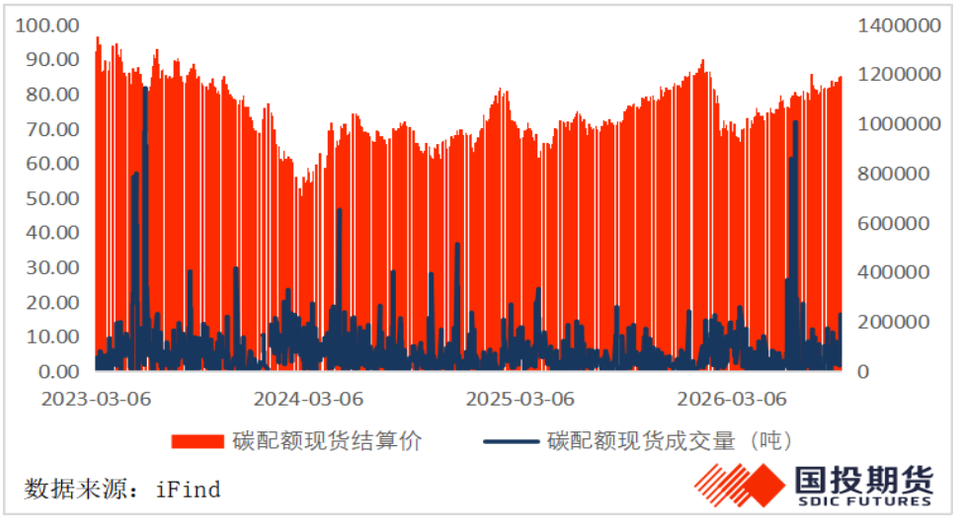
第三阶段(2013-2020年)：改革期。这是EUETS最关键的拐点，配额总量改由欧盟层面统一设定，确定年度线性递减系数，实现中央统筹的绝对总量管控模式。同时逐步降低免费配额占比，提高拍卖比例。根据产业差异，采取差别化配额分配方式，对高碳泄漏风险工业保留免费配额，而对电力等碳泄漏风险较高的行业提高拍卖比例。此外，为消化历史累积的过剩配额，稳定碳价，2015年推出市场稳定储备机制MSR。在流通配额过多时回收配额，在供给紧张时投放配额。在抵消信用管理上，CER、ERU在第四阶段基本退出强制履约，自愿减排VER独立运行，不进入强制履约体系。

金融方面，早期多家交易所并行，经过多年整合，交易高度集中于EEX和ICE，EUA期货成为交易主力，ICE、EEX的碳衍生品成为全球基准定价。本阶段，碳金融产品逐渐丰富，碳基金、碳质押、碳回购、结构化产品陆续上市。且控排企业能够稳定使用期货期权做套期保值。银行、资管、大宗商品等机构大规模入场。本阶段形成较为稳定的、可持续的碳金融业态。

第四阶段(2021-2030年)：深化改革期。碳配额总量收紧力度显著加码，线性减排系数上调，其中2024-2027年4.3%、2028年及以后4.4%，目标到2030年覆盖行业排放较2005年下降62%，配套一次性配额削减操作。2026年EUETS总配额约为11.85亿吨CO_2当量，航空另设约2620万吨专项配额。配额拍卖占比提升至约57%，免费配额压缩至43%，集中用于碳泄漏风险高的工业部门。自2026年起，碳边境调节机制CBAM逐步替代免费配额，成为对冲碳泄漏的核心工具。此外，覆盖范围继续扩容，2024年纳入海运。特色化新设独立EUETS2，计划推迟至2028年全面上线，单独管控道路交通、建筑供暖燃料以及部分小型工业排放。EUETS2采取独特的碳管控方式，比如上游燃料供应商履约模式、全部配额拍卖等。两套市场并行，但配额相互独立，不可互通，针对分散排放MRV能力不足、民生冲击大的情况采取差异化制度安排。欧盟在市场整合成熟之后，才放开衍生品、发展金融属性。

本阶段，碳金融市场深度扩容，碳资产属性进一步强化。

图1 欧盟碳现货价格与成交量



2、韩国碳排放交易体系（K-ETS）

2015年韩国碳排放交易体系（K-ETS）启动，是东亚首个国家级强制碳市场。当前K-ETS覆盖韩国约66%温室气体排放，已纳入电力、钢铁、石化、水泥、半导体、显示、建筑、废弃物、航空等高耗能行业。韩国计划到2030年碳排放相较于2018年减少40%，到2050年实现碳中和。韩国产业结构特征为，制造业占比较高，以出口为导向，支柱产业为高能耗产业。基于此，韩国K-ETS碳配额总量控制，允许配额储存和预借，分配方式同样分为免费分配与拍卖，共分为四个承诺期。

第一阶段(2015-2017年)：试运行期。K-ETS初期碳配额总量设计为16.86亿吨CO_2当量，分三年逐年下调。覆盖范围包括电力、钢铁、石化、水泥、有色、建筑、废弃物、航空等。本阶段，碳配额全部免费分配，配额供给较为充足、碳价长期低迷。

第二阶段(2018-2020年)：扩围期。K-ETS将碳配额总量调整为17.96亿吨CO_2当量，每年约合5.48亿吨。覆盖行业进一步扩大至供热、公共部门等64个细分行业。本阶段，碳配额免费比例小幅降至97%，拍卖占比仅3%。本阶段，碳配额供给端依旧宽松。

第三阶段(2021-2025年)：收紧期。K-ETS设定严格的年度总量上限，同时继续下调免费分配比例，拍卖比例提升至不低于10%。碳配额允许跨期结转，且不设上限。本阶段，碳配额总量依旧偏松，加上配额结转，富余配额持续累积，峰值超过1.7亿吨，市场参与度不高，流动性不足，碳价持续走低。事实表明，单纯依靠配额预借、储存仅能平滑短期波动，无法解决系统性供需失衡。

第四阶段（2026—2030年）：改革深化期。2025年11月，韩国批复第四阶段方案，排放总量约25.4亿吨CO_2当量，相比第三阶段28.8亿吨收紧约17.7%。为稳定碳价，吸取欧盟MSR先进经验，韩国设立K-MSR市场稳定储备，规模为8500万吨配额。此外，K-ETS根据行业不同对碳配额做出差异化安排，其中电力拍卖比例逐年抬升，计划到2030年升至50%，钢铁、石化等高碳泄露行业继续保留高比例免费配额。本阶段，延续上一阶段的配额跨期规则，富余配额可无上限结转至本阶段后续年度，且可以顺延至下一阶段首年。同时，明确同承诺期碳配额预借的上限为当年履约配额10%。

（二）国外体系发展路径共性与差异化特征总结

梳理EUETS与K-ETS的发展脉络可以看到，两套限额与交易机制在市场搭建的底层逻辑上呈现出相近的演化规律，同时受制于经济体属性、治理结构与产业禀赋，改革节奏、约束力度与政策工具箱选择走出截然不同的路径。

从市场建设的底层逻辑来看，二者碳市场扩容均优先选择排放集中、数据基础扎实的电力行业作为起步板块，再逐步延伸至高耗能工业领域，后续才探讨覆盖交通、建筑这类分散排放。此外，MRV能力是行业纳入的前置条件。配额分配上，二者都以先免费分配，后提升拍卖比例，针对不同产业采取不同的平分配方式，对碳泄漏风险突出、深度参与全球竞争的制造业设置免费配额，电力板块则优先提升拍卖占比，推动碳成本传导，倒逼能源结构调整。二者均丰富了配额供给调节工具，但实际运行中均发现配额跨期储存、预借仅能用于熨平短期履约波动，无法对冲长期系统性的配额过剩，稳定碳价预期最终需要依托独立的储备调节机制。履约信用层面，均将配额作强制市场的核心履约载体，而项目类抵消信用均设置抵扣上限，并持续收紧。此外，自愿减排体系均独立运行，主要承接企业碳中和、ESG 相关需求。

但两套体系的改革驱动力与约束框架存在本质区别。EUETS是跨主权联盟，需要持续协调多方成员国诉求，区域内部产业发展差距相对有限。EUETS锚定深度长期减排，在区域排放进入平台期后，转向统一绝对总量管控，改革举措偏激进，CBAM、EUETS2等配套制度较为前沿，其共同服务欧盟统一对外气候战略。韩国作为单一制造业经济体，无需协调跨区域主体诉求，早期制度设计偏向稳妥，配额供给约束偏弱；直至市场定价机制失效、KAU 价格持续低迷后，监管才收紧总量上限并落地K－MSR，这一过程也折射出工业主导型经济体在碳市场起步阶段容易陷入的先松后紧、事后补救的改革困境。

四、国外碳市场发展路径对我国碳市场建设的参考价值

我国碳市场建设起点与欧盟、韩国存在根本差异，我国碳市场以强度管控为起点，依托地方试点积累经验，逐步搭建全国统一市场，分行业有序扩容，和海外直接采用绝对总量上限的建设路径不同。此外，国内区域产业结构、能源禀赋、工业化进程差异显著，既无法复刻欧盟快速收紧总量的激进改革节奏，也需要吸取韩国早期配额供给宽松、改革滞后带来的市场教训。

（一）总量与配额分配：阶梯推进有偿分配，差异化防范碳泄漏风险

当前全国碳市场以基准线法免费分配为主，后续可逐步提升拍卖比例，并按行业属性采取差异化策略，优先在碳成本易于向下传导、碳泄漏暴露程度较低的电力行业提高拍卖比例；对钢铁、石化、有色等深度参与全球贸易的行业，维持免费配额。同时，我国东中西部工业化水平和能源结构分化明显，配额方案不宜全国完全统一，可在顶层规则统一的前提下保留适度差异化空间。欧盟、韩国的实践同样印证差异化配额分配，可以有效缓解碳泄漏风险，但长期过度宽松容易削弱碳价信号引导作用。

（二）市场稳定机制：构建本土化配额调节储备工具，优化跨期管理规则

碳价大幅波动不利于碳市场发展，欧盟和韩国经验表明，单纯依靠配额跨期储存和预借，仅能满足短期履约调剂需求，难以对冲长周期供需失衡。后续随着行业扩容、宏观环境和能源周期变化，国内碳配额的供需压力会更加复杂，有必要探索本土化的配额储备调节机制，设置透明、可预期的触发阈值，以便灵活投放或回收配额。同时对富余配额跨期结转设置约束，防止配额大量囤积。

（三）行业与温室气体扩围：以MRV成熟度为标尺稳步扩容，分类管控不同排放源

碳排放数据质量是碳市场可信运行的根基，核算、台账、第三方核查体系的完备度，决定一个行业能否纳入管控。国内碳市场已从发电行业扩容至钢铁、水泥、电解铝，石化、化工、造纸、航空等行业也将纳入范围，因此，更应当坚持MRV成熟为纳入管控前提。长期来看，排放源特征差异较大，大型固定设施与交通、建筑等分散排放不适合套用同一套管控框架，可借鉴EUETS2分类治理思路，设置差异化管控路径。同时逐步拓展管控温室气体种类，在二氧化碳之外，研究甲烷、氧化亚氮等非 CO_2温室气体的纳入路径。

（四）CCER与配额联动：划定抵扣边界，理顺强制市场与自愿市场定位

自愿减排信用可以作为配额履约体系的有益补充，但抵扣规则设计不当会稀释配额稀缺性，弱化碳价激励。后续国内需要持续明确CCER履约抵扣上限，并且建立项目分层筛选机制，优先支持林业碳汇、可再生能源、甲烷资源化利用等高质量减排项目，严格把控风险偏高的项目进入履约池。自愿减排市场应当保持独立功能定位，承接企业碳中和、ESG披露、绿色供应链等自主减排需求，实现强制履约市场与自愿市场功能区分、规则联动。欧盟CDM、CER抵扣政策由松转严的历程，为国内约束抵消信用规模、保障配额本身的减排约束效力提供了参照。

（五）碳市场金融化：夯实现货基础，循序渐进推进碳金融创新

碳衍生品市场的发展，需要成熟的现货供需、完善的制度与监管框架。当前全国碳市场参与者仍以控排企业为主，现货交易规模稳步增长，《碳排放权交易管理暂行条例》落地进一步夯实制度底座。后续在完善风控框架的前提下，有序研究远期、期货、期权等风险管理工具，合规引入金融机构，丰富碳金融产品，配套完善监管规则，防范价格剧烈震荡。欧盟EUA衍生品市场的发展路径说明，现货根基不稳、监管缺位下的过快金融化，会放大市场波动风险。

（六）应对碳边境机制等国际气候规则，主动做好制度对接

碳边境类贸易工具正在重塑高碳产品的全球贸易环境，CBAM落地后，我国出口高碳行业持续面临外部规则约束。稳定可信的国内碳定价体系，是参与全球气候治理、推动减排成本互认的基础。国内碳市场建设不必被动跟随海外制度范式，需要立足自身发展阶段，实现核算方法学互认、规则兼容。此外，增强提升话语权，缓冲海外碳边境政策带来的出口端成本冲击。欧盟、韩国在设计本土ETS时，均将碳泄漏防护、国际规则适配纳入顶层考量，也体现了碳市场的对外博弈属性。

纪晓云 首席分析师
F03159011 Z0024457

免责声明

国投期货有限公司是经中国证监会批准设立的期货经营机构，已具备期货投资咨询业务资格。

本报告仅供国投期货有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。如接收人并非国投期货客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及推测只提供给客户作参考之用。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的期货或期权的价格、价值可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户不应视本报告为其做出投资决策的唯一因素。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所导致的任何损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，本公司不对其内容的真实性、合法性、完整性和准确性负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。