



联系人

作者：
中诚信国际 研究院
梁蕴兮 010-6642-8877-692
yxliang@ccxi.com.cn
张 堃 010-6642-8877-202
kzhang02@ccxi.com.cn

中诚信国际研究院 副院长
袁海霞 010-66428877-261
hxyuan@ccxi.com.cn



相关报告

【碳中和专题】碳达峰、碳中和对中国经
济的影响，2021年9月

【碳中和专题】中国“碳中和”政策梳理，
2021年7月

【碳中和专题】助力低碳转型愿景，碳中
和债迎来发展期，2021年3月

如需订阅研究报告，敬请联系

中诚信国际品牌与投资人服务部

赵 耿 010-66428731;

gzhaog@ccxi.com.cn

www.ccxi.com.cn

我国碳交易发展进展

及其对企业信用风险影响研究



本期要点

■ 什么是碳交易市场？

碳交易基于市场化机制控制温室气体排放，是碳减排的核心政策工具之一。主要交易标的包括碳配额与核证减排量。碳市场运行机制分为三个阶段：初始分配阶段，政府确定年度初始配额总量，然后按照一定分配方法分配给排放企业；交易阶段，获得配额的企业在二级市场上开展交易；清缴阶段，控排企业根据其实际碳排放量，在每一履约周期内及时清缴上一年度碳配额。

■ 我国碳市场尚处于发展初期，尚未形成有效价格机制

➢ 我国碳市场建设处于试点碳市场和全国发电行业碳市场并行的过渡阶段

2011起北京、天津等八个区域率先开展碳交易市场试点实践；2021年7月，全国电力行业碳交易市场启动，中国碳交易市场开始迈向全国统一建设阶段。

➢ 我国碳交易市场尚未形成有效价格机制，交易管理机制仍有完善空间

我国碳市场配额交易量价波动明显，各市场价格差距较大，表明我国碳市场尚未形成有效的交易机制和价格形成机制。主要原因在于行业覆盖、配额分配等各项交易管理机制不完善，导致我国碳市场活跃度较低。

➢ 伴随我国碳市场机制逐步成熟，碳交易或对企业经营与盈利产生更深影响

考虑到欧盟碳市场发展历程与我国碳市场趋势较为相似，借鉴欧盟的经验，顺应日益收紧的碳排放量总目标要求，我国碳交易市场推动企业节能减排的作用将愈发凸显，碳交易将对企业产生更为深刻的影响。

■ 碳交易对企业信用风险影响机制分析——以火电行业为例

➢ 碳排放交易是影响企业盈利能力与偿债能力的重要因素

碳排放交易收支计入营业外收支，会对企业盈利能力和偿债能力产生一定影响，最终影响信用风险。火电机组单位产量的碳排放强度与《实施方案》规定的碳排放基准值差距越大，碳交易导致的营业外支出越高，对信用风险影响越大。此外，日益上涨的碳排放成本或倒逼企业主动减排，环保投资形成的大量资金支出和占用或导致企业盈利能力下降、债务水平上升，进而影响企业信用水平。

➢ 碳交易对高排放火电企业度电利润影响的情景测算和敏感性分析

在基准情形（现行制度）、基准值下调、3%的初始配额实施拍卖、配额总量下调1%同时3%初始配额拍卖四种情形下，参与碳交易将导致碳排放强度高于基准值1%的火电企业的度电利润分别下降2.95%、5.74%、11.80%以及14.75%。敏感性分析结果表明，若配额价格升至70元/吨，按5%的比重购买配额，火电企业的度电利润将较参与碳交易前将下降29.2%。

■ 展望与关注

➢ 完善我国碳交易机制的主要方向

未来我国碳市场可从拓展行业覆盖范围、调整配额供给总量、适时启动拍卖制度，以及推广碳金融衍生品等角度优化碳交易市场机制。

➢ 关注碳交易对企业信用风险影响以及企业低碳转型风险

碳交易已经成为影响企业盈利能力的不可忽视的因素之一。中长期来看，随着碳交易各项机制的完善，碳配额价格或随之上涨，碳排放交易或对企业盈余产生更为显著的负面冲击。投资者需关注碳交易市场对企业盈利能力与偿债能力等信用相关因素的影响，以及企业低碳转型过程中的转型风险。

推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节。2023 年政府工作报告再次提出“推动发展方式绿色转型”工作目标，并强调要“完善支持绿色发展的政策”、“推动重点领域节能降碳”。随着我国绿色转型工作持续推进，碳排放权交易市场（以下简称“碳交易市场”或“碳市场”）作为我国推动绿色低碳发展的核心政策工具之一，其发展将愈发受到重视，发展速度也将加快。未来，随着碳市场各项机制日益完善，碳交易对企业节能减排的约束激励作用将进一步显现，进而对企业信用水平产生不可忽视的影响。此背景下，本文梳理了我国碳交易市场发展现状与现存问题，详细分析了碳交易对企业信用风险的影响机制，并结合国际碳市场经验，对碳交易市场交易机制完善方向进行展望，就关注碳交易对企业信用风险影响提出建议。

一、什么是碳交易市场

伴随着 21 世纪以来全球气候变暖现象愈发加剧，国际社会逐步开展减排行动，发展低碳经济，着手应对气候变暖问题。自 1997 年 12 月《京都协议书》签订以来，碳排放交易作为碳减排的核心政策工具之一日渐兴起。碳排放交易通过市场化机制控制温室气体排放，由政府根据减排目标设定某一时限内的碳排放总量，并以配额的形式分配给辖区内的重点排放单位，获得配额的企业可以在二级市场上开展交易。碳交易市场上配额的稀缺性形成了碳价，有效的碳价信号能够优化资源配置，对参与企业的减排行动产生约束激励作用。我国高度重视利用市场化机制推动低碳转型和绿色发展，并将碳交易市场建设作为实现“双碳”战略目标的重要抓手之一。

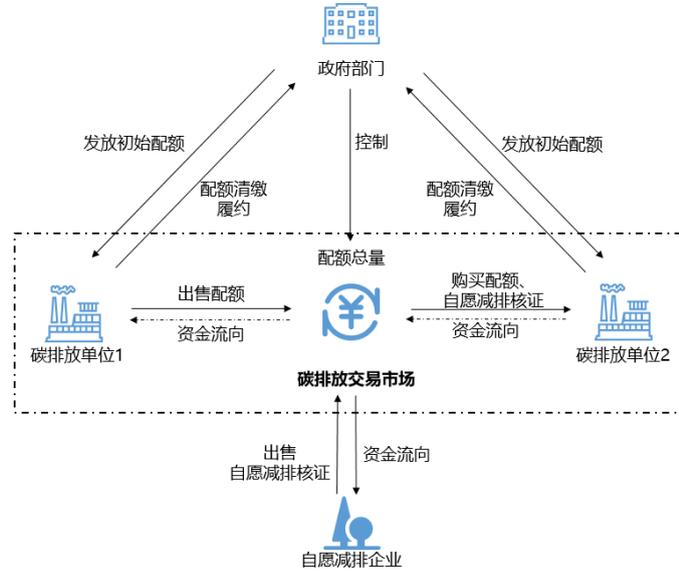
（一）碳交易市场的交易标的与运行机制

碳交易市场是碳排放权益进行交易的市场，交易标的主要为碳排放配额（以下简称“碳配额”或“配额”）。碳配额主要针对高排放企业，政府根据其碳排放情况向其分配碳排放配额，盈余的碳排放配额可以作为商品在高排放企业间流通，实现碳排放配额的合理分配，激励高排放企业减排。部分碳交易市场的交易标的还包括国家核证自愿减排量（以下简称“核证减排量”）。核证减排量主要针对低排放企业，低碳企业通过向有关部门提交自愿减排项目，并对减排效果进行量化核证，获得核证减排量。在强制性配额市场和核证减排量市场的联动下，核证减排量可换算成碳配额在碳排放交易所中进行交易。

从运行机制看，碳交易市场运行分为初始配额发放、配额交易及配额清缴三个阶段

段（见图 1）。具体来看，**初始配额发放阶段**，由政府根据政策要求和减排目标确定初始配额总量，然后按照一定初始权益分配方法将初始配额分配给排放企业。目前，初始配额总量的确定方法包括“总量控制”与“强度控制”两种。其中，“**总量控制**”即由政府部门根据碳排放总量目标直接设定配额总量上限，然后根据一定标准（如历史生产水平等）自上而下地分配给各单位，进而同时对排放企业的产量和单位产品碳排放强度进行控制。“总量控制”是全球各碳市场普遍采用的初始配额总量确定方法，如欧盟碳市场的碳配额总量以每年 2.2% 的比例逐年线性减少。“**强度控制**”即不对碳排放的绝对量进行控制，而是对单位产品的碳排放强度进行控制，其优势在于在能够激励排放企业节能减排的同时又能满足经济发展的生产需求。我国的**全国碳交易市场**所采用的“**基准法**”是基于强度控制的初始配额核定方法的典型代表，即由生态环境部设定单位产量的碳排放强度基准值，然后由省级部门根据基准值和区域内各重点排放单位年度实际产出量核定单位年度配额量，并上报至生态环境部，生态环境部将各级行政区域内年度配额总量加总，最终确定各年度全国配额总量。配额的分配方法则包括免费分配、有偿分配或二者相结合的方式，其中有偿分配以拍卖形式为主。如美国区域温室气体倡议（RGGI）的碳配额初始分配采取有偿拍卖的模式，且设定有拍卖底价；欧盟碳市场则有 57% 的初始配额采用拍卖形式进行有偿分配；我国的全国碳交易市场则完全采用免费分配。在配额的初始分配环节中，配额总量的设定以及分配的方法、标准均由政府制定，因此在这一阶段碳配额具有明显的政策属性。**碳配额交易阶段**，当企业的实际排放量少于初始配额量，可在碳市场出售盈余配额。相反，当企业实际排放量大于当年初始配额，便需要购买配额以满足履约清缴需要。交易过程中碳配额为有价商品，因此具有商品属性。此外，在配额市场和自愿减排量市场的联动下，核证减排量也可以作为碳市场的交易标的，控排企业可在碳市场直接购买核证减排量用于抵消碳配额。由于自愿减排核证项目种类广泛，所涉技术繁多，为避免减排核证过多对碳配额市场造成冲击，在实践中，各碳交易市场通常会设置核证减排量可用于抵消碳配额的**比例限制**，基本在 5%-10% 不等，如我国全国碳市场要求抵销比例不超过应清缴碳排放配额的 5%。**在清缴阶段**，控排企业应当根据其温室气体实际排放量，在每一履约周期内向政府及时清缴上一年度的碳排放配额。

图 1：碳交易市场运行机制



数据来源：中诚信国际整理

（二）碳金融衍生品市场

伴随着碳交易市场的发展，诸多碳金融产品应运而生，使得碳配额等交易标的具有金融属性。碳金融产品主要是主流金融产品对碳交易市场的映射，可以分为交易工具、融资工具和支持工具三大类。碳交易工具除碳配额现货外，还包括以碳配额现货为标的的碳期货、碳掉期、碳期权等衍生品。交易工具有利于投资者对冲价格波动风险，实现套期保值，提高碳金融市场的活跃程度，进而发挥碳市场价格发现功能，提高碳价有效性。碳市场的融资工具则以碳配额等碳排放权益工具为标的或抵押物进行资金融通活动，包括碳质押、碳回购、碳托管等。碳市场融资工具的推广创新能够为碳资产创造估值和变现的途径，帮助企业拓宽融资渠道。碳支持工具，如碳指数、碳保险等，可以为各方了解碳市场趋势提供风向标，同时为管理碳资产提供风险管理工具和市场增信手段。

二、我国碳市场尚处于发展初期，尚未形成有效价格机制

我国碳市场建设经历了从无到有、从地方试点到迈向全国统一的过程，目前处于地方试点与全国电力行业碳市场并行阶段。全国碳市场启动一年以来总体运行平稳，第一个履约周期年覆盖二氧化碳排放量约 45 亿吨，已是全球覆盖排放量规模最大的碳市场。但目前我国碳市场尚处于发展初期，尚未形成有效的交易机制和价格形成机制，

各项机制亟待完善。参考国际经验，随着我国碳市场建设走向成熟，碳价或进一步走高，碳交易将对企业产生更为深刻的影响。

（一）我国碳市场建设处于试点碳市场和全国发电行业碳市场并行的过渡阶段

我国碳市场的建设与发展整体采取先进行部分地区碳交易试点探索，再稳步推进全国碳市场建设的思路，主要经历两大发展阶段：

我国于 2011 起正式开启地方碳交易试点实践。在此之前我国通过参与国际清洁发展机制（CDM）项目间接参与国际碳交易市场活动，并未正式建立碳交易市场。直至 2011 年 10 月，国家发改委发布《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》，同意北京市、天津市、上海市、重庆市、湖北省、广东省及深圳市开展碳排放权交易试点，标志着我国碳排放权交易工作正式启动。2013 年至 2014 年，上述七省（市）相继启动试点碳交易。2016 年，福建省也加入了试点碳市场的行列。各地方试点根据当地经济发展、产业结构、能源消费、温室气体排放等特点，纳入包括电力、交通、建筑、水泥等不同排放量较高、减排空间较大的行业。各试点还对配额总量核算方法与分配方式先行先试，目前主要的初始配额总量核算方法包括基准线法（标杆法）、历史总量法和历史强度法三种。配额分配上，各试点普遍以免费分配为主，近两年也有部分试点开始尝试免费分配与有偿分配相结合的方式。交易标的方面，碳配额现货仍为地方试点的主要交易标的，上海、湖北等地已开展了碳金融衍生品的探索尝试。

2021 年 7 月，全国碳交易市场启动，标志着中国碳交易市场从试点建设迈向全国统一碳市场建设阶段。目前，我国碳市场建设处于试点碳市场和全国发电行业碳市场并行的过渡时期。2017 年 12 月 18 日，国家发展改革委发布《关于印发〈全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）〉的通知》，全国碳市场建设启动。2021 年 7 月 16 日，全国碳排放权交易市场正式上线。全国碳市场建设采用“双城”模式，即：上海负责交易系统建设，湖北武汉负责登记结算系统建设。全国碳市场仅将发电行业年度排放达到 2.6 万吨二氧化碳当量及以上的重点排放单位纳入全国碳市场统一管理，以碳排放配额（CEA）现货为主要交易标的，控排企业亦可在碳市场直接购买核证减排量用于抵消碳配额，但抵销比例不超过应清缴碳排放配额的 5%。在初始配额总量核算与分配上，全国碳市场目前采取的是以强度控制为基本思路的“基准线+预发放”的配额分配模式，并实行免费分配。2021 年 12 月 31 日，全国碳排放权交易市场第一个履约周期顺利结束。全国碳市场第一个履约周期共纳入发电行业重点排放单位 2162 家，共覆盖温室气体排放量约 45 亿吨二氧化碳，履约完成率为 99.5%。

表 1：中国碳交易试点基本情况

试点	启动时间	覆盖行业	配额分配方法
深圳	2013.6	供电、供水、供气、公交行业、地铁行业、危废处理行业、污泥处理行业、污泥处理行业、平板显示行业、港口码头行业、港口码头行业	97%免费分配+3%有偿分配（以拍卖方式出售；其中供电、供水、供气、公交、地铁市政服务类行业暂不开展有偿分配。） 基准线法、历史强度法
北京	2013.11	电力生产与供应、热力生产和供应业、水泥制造业、数据中心、供水及排水、石化、其他工业、交通以及服务业	免费分配 基准线法、历史总量法和历史强度法
上海	2013.11	电力热力、工业企业、航空港口、水运自来水生产、商场、宾馆、商务办公、机场等建筑等	免费分配+有偿分配（将根据碳市场运行情况，不定期竞价发放的形式） 基准线法、历史总量法和历史强度法
广东	2013.12	水泥、钢铁、石化、造纸、航空	免费分配+有偿分配（钢铁、石化、水泥、造纸控排企业免费配额比例为 96%，航空控排企业免费配额比例为 100%，新建项目企业有偿配额比例为 6%） 标杆法、历史排放法、历史强度法；
天津	2013.12	建材、造纸、钢铁、化工、石化、油气开采、航空、有色、矿山、食品饮料、医药制造、农副产品加工、机械设备制造、电子设备制造	免费分配 历史排放法、历史强度法
湖北	2014.2	水泥、热力生产和供应、造纸、玻璃及其他建材、水的生产和供应行业、设备制造、食品饮料、有色金属和其他金属制品医药、钢铁汽车制造、纺织、化工、陶瓷制造	免费分配 标杆法、历史排放法、历史强度法
重庆	2014.6	工业	免费分配+有偿分配 历史排放法
福建	2016.9	电力、钢铁、化工、石化、有色、民航、建材、造纸、陶瓷	免费分配 基准线法、历史强度法
全国	2021.7	电力	免费分配 基准法

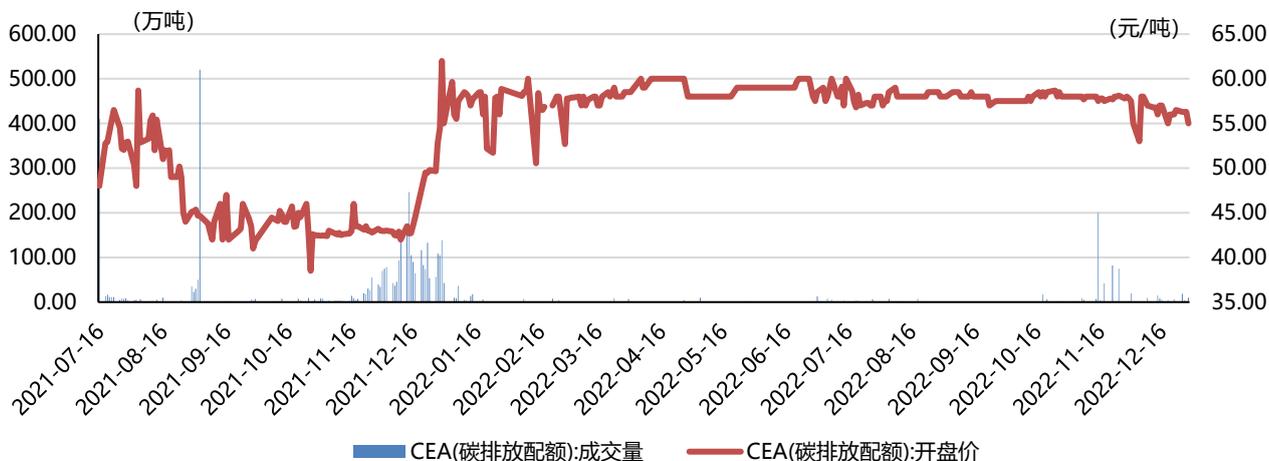
（二）我国碳交易市场尚未形成有效价格机制，交易管理机制仍有完善空间

自我国开展碳交易实践以来，十余年的试点实践为我国建设统一的碳市场积累了一定制度设计和市场管理经验，目前全国碳市场已平稳运行一周年，各试点也在不断探索创新，我国碳市场已取得长足发展。但从碳市场的交易及运行状况看，我国碳市场配额交易量价波动明显，各市场价格差距较大，表明我国碳交易市场尚未形成有效的交易机制和价格形成机制。具体来看，一是碳交易活跃度低，存在明显潮汐现象。

我国各试点碳市场交易多集中在履约期（每年 5、6、7 月）附近，年度成交量最大的三个月（通常为 5-7 月）占全年成交量比重多在 50%以上，而在非履约期交投冷淡，零交易量天数占比超 30%，反映出我国碳市场存在明显的履约驱动现象。全国碳市场启动后也存在相似特征：2021 年全年的交易主要集中在 7 月开市之初、9 月末碳配额最终核定发放期，以及 11 月后临近履约期三个时段。碳交易的潮汐性导致碳市场无法在长期动态供需关系中形成合理的碳配额价格（以下简称碳价）。二是碳价波动剧烈，各碳市场碳价差异较大，我国尚未形成有效统一的碳价及碳价预期。碳交易的“潮汐现象”导致履约期市场拥堵，地方和全国碳市场的配额价格通常在集中成交的阶段出现剧烈波动。此外，各试点碳市场以及全国碳市场碳价差异明显，深圳、福建、天津碳价较低，2022 年日均碳价在 30 元/吨左右；北京、广东碳价较高，2022 年日均碳价分别为 96 元/吨、76 元/吨；全国碳市场碳交易价格维持在 50 元/吨-60 元/吨。

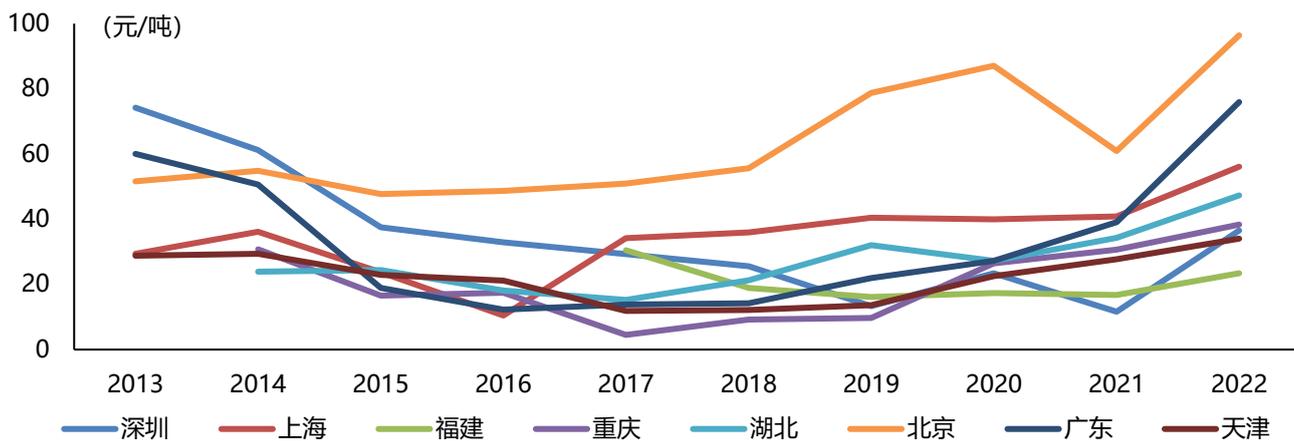
究其原因，碳市场有效性不足主要缘于交易管理机制的不完善。从覆盖范围看，目前我国全国碳市场仅纳入电力行业，覆盖行业较为单一。各试点碳市场虽普遍包含钢铁、化工等高排放行业，但由于交易规则不一、缺乏互联互通机制，地方试点覆盖的高排放企业仅能在当地市场进行标的交易。这一方面导致我国各试点市场割裂，碳价差距较大，难以形成全国一致的碳价预期，另一方面也使得我国整体碳市场的市场规模和活跃程度受到制约。从初始配额核算与分配机制设计看，我国采用“基准线+预发放”的配额分配方式，导致企业在交易期内并不确定实际需上缴的最终碳配额（仅有预发放配额可供参照），由于提前交易并持有配额存在碳价波动及总量不等的风险，控排企业实际倾向临近履约期根据最终核定配额进行交易。此外，我国碳交易市场金融工具运用不足，碳金融衍生品的价格发现及稳定市场作用发挥有限。目前部分试点已经开展了碳金融衍生品的探索尝试，但产品发行数量少，金额也较小，大多属于示范性质，尚未形成常态。碳金融发展不足导致参与主体缺乏风险规避手段与投资标的，碳金融产品的价格发现功能也难以发挥。

图 2：全国碳交易市场交易量及开盘价

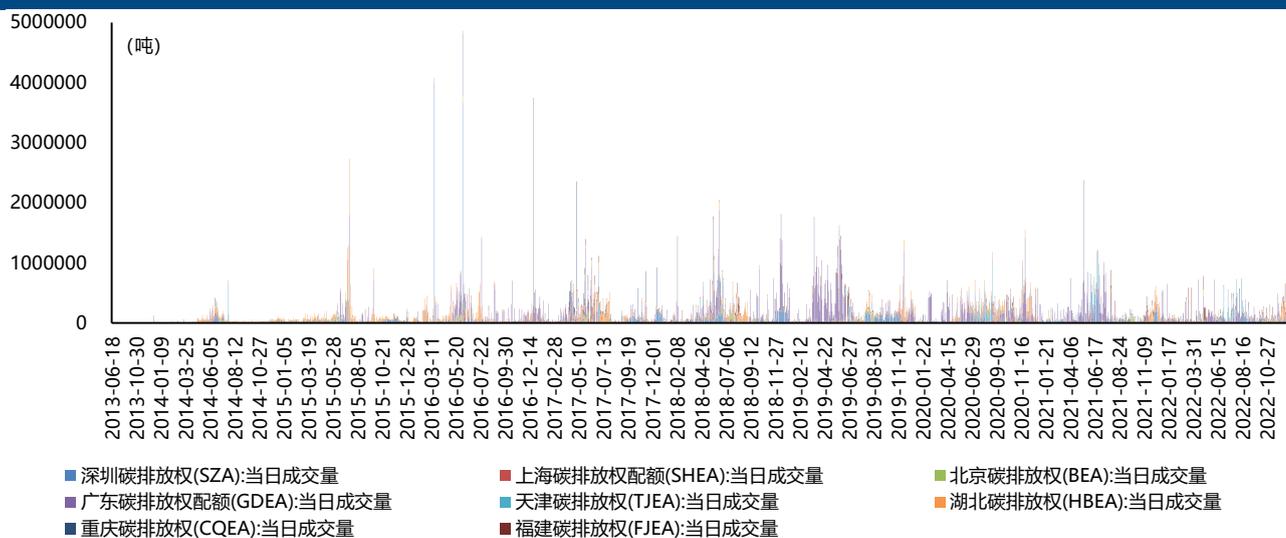


数据来源：Wind，中诚信国际整理

图 3：中国碳交易试点各年碳交易日均价格



数据来源：Wind，中诚信国际整理

图 4：中国碳交易试点各年碳交易成交量


数据来源：Wind，中诚信国际整理

（三）伴随我国碳交易市场机制逐步成熟，碳交易或对企业经营与盈利产生更深影响

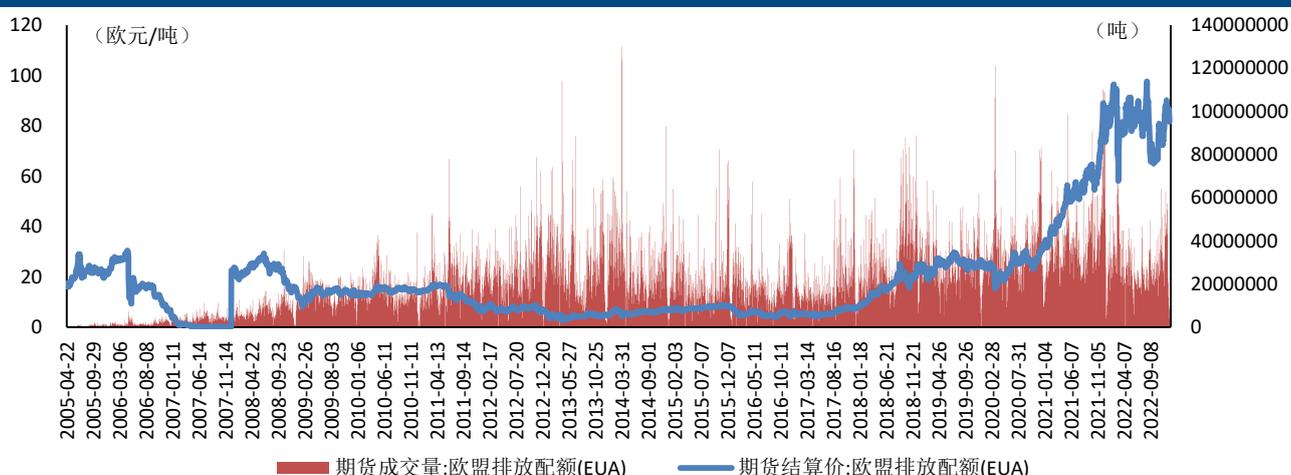
相对而言，欧盟碳市场发展历程与我国碳市场趋势较为相似，对我国具有较强借鉴意义。欧盟碳市场发展共经历四大阶段（见表 2），其在发展初期与我国碳市场现行制度较为类似，配额总量确定机制也采用“自下而上”的强度控制，并实行初始配额的免费分配。2008 年后，欧盟根据经济环境和排放目标对配额制度及交易规则进行了一系列调整，一方面欧盟碳市场逐渐扩大覆盖的行业及国家，提高碳排放的覆盖率；另一方面碳市场配额总量调控由强度控制转向总量控制，配额总量上限逐年递减，并逐渐扩大配额拍卖比例。日趋收紧的配额制度使欧盟碳交易更加活跃，碳价快速上行，至 2022 年欧盟配额期货结算均价为 80 欧元（见图 5）。

借鉴欧盟的经验，随着我国经济社会加速向绿色化、低碳化转型，碳交易市场推动企业节能减排的作用将愈发凸显。顺应日益收紧的碳排放量总目标，我国碳市场或进一步通过提高行业覆盖程度将更多高排放企业纳入管控，并通过收紧配额供给总量强化碳交易对参与企业的约束激励作用。参与主体的增加以及配额供给的减少将进一步提高配额稀缺性，或推动碳配额价格提高，高排放企业的碳排放成本也将随之攀升。这一方面将使得碳交易对企业的盈余水平产生更为深刻的影响，另一方面日益上涨的碳排放成本也将倒逼企业主动减排，加速向低碳化的生产经营方式转型。

表 2：欧盟碳交易市场发展四阶段及特点

阶段	第一阶段 (2005-2007)	第二阶段 (2008-2012)	第三阶段 (2013-2020)	第四阶段 (2021-2030)
覆盖国家	EU25	EU27 (新增罗马尼亚、保加利亚)、挪威、冰岛、列支敦士登	EU28、挪威、冰岛、列支敦士登	EU28、挪威、冰岛、列支敦士登
覆盖行业	发电行业和其他能源密集型行业	加入航空业	加入石化化工产品生产、有色和黑色金属冶炼等	逐步纳入航运、建筑供暖和道路交通等行业
配额总量控制	/	配额总量上限较 2006 年降低 6.5%	排放上限在 2008-2012 年配额总量均值基础上每年现行递减 1.74%	配额总量上限线性递减速度相继提高至 2.2%、后续或进一步提高至 4.4%、4.5%
初始配额分配方法	免费	10% 拍卖	57% 拍卖	57% 拍卖
市场调节机制	/	/	启动市场稳定储备 (MRS)	市场稳定储备 (MRS)

图 5：欧盟碳交易市场配额期货结算价与交易量



数据来源：Wind，中诚信国际整理

三、碳交易对企业信用风险影响机制分析——以火电行业为例

2021 年全国碳排放市场上线，第一个履约周期共纳入发电行业重点排放单位 2162 家，共覆盖温室气体排放量约 45 亿吨二氧化碳，占我国全年碳排放总量比重超 40%。在我国发电结构中，火电装机容量占比超 55%，年发电量占比超 75%，在我国以煤炭为主的资源禀赋制约下，在较长时间内火电都将是我国主要的发电方式。全国电

力行业碳市场采用基准法核算机组配额量，对机组碳排放水平较高的火电企业而言，碳市场交易已经成为影响企业信用风险不可忽视的因素之一。因此，本文以火电行业为例研究碳排放交易对企业信用风险的影响。

（一） 碳排放交易是影响企业盈利能力与偿债能力的重要因素

从直接影响上看，根据《碳排放权交易有关会计处理暂行规定》，企业碳排放交易收支计入营业外收支，进而对企业盈利能力和偿债能力产生影响，最终影响企业信用风险。具体而言，当企业存在配额缺口，其购入配额的支出体现在营业外支出中；当企业有盈余配额并在碳交易市场上出售，其配额出售收入体现在营业外收入中。企业获取免费配额、有盈余配额但转结至下年使用等情况则不体现在财务数据中。一方面碳排放支出增加将导致企业息税前盈余减少，企业盈利能力下降；另一方面，企业盈余对债务的保障能力是衡量其偿债能力的重要指标，因此碳排放交易对企业盈余的拖累也将导致企业偿债能力的下降。以火电行业为例，在全国碳市场沿用基准法的配额核算制度下，火电企业机组碳排放强度与碳排放基准值的差距是影响企业碳排放交易中收支的关键因素。根据《2021、2022 年度全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（征求意见稿）》（以下简称《实施方案》），全国碳市场对发电企业配额采用基准法核算重点排放单位机组配额量，即根据实际产量和各类机组碳排放基准值核算初始配额分配量。因此，火电企业机组度电耗煤量越大，碳排放强度越高，与基准值差距越大，其配额缺口越大，在同一碳配额价格下由碳交易导致的营业外支出越高，对企业盈利能力以及偿债能力产生的负面影响就越大。

从间接影响上看，日益上涨的碳排放成本或倒逼企业主动减排，环保投资形成的大量资金支出和占用或导致企业盈利能力下降、债务水平上升，进而影响企业信用水平。当碳排放交易带来的支出压力增大，或是企业预期碳交易价格走高，边际碳排放成本将高于边际污染防治成本时，基于成本-收益原则，企业或将加大环保投入，强化污染防治以降低未来碳排放支出。企业为减排而形成的资本化的环保支出（如环保技术改造、环保专利研发）最终形成企业的固定资产或无形资产，但由于相关项目往往投资规模较大、投资期限长，这类环保资金支出往往形成较大的资金占用从而影响企业正常生产经营活动，进而影响盈利能力，或带来债务水平攀升导致融资压力增大，最终影响企业信用水平。

目前，全国碳交易市场的开市已对部分碳排放水平较高的火电企业产生影响。以安徽省皖能股份有限公司为例，公司于 2021 年被纳入全国碳排放市场重点排放企业，该公司供电煤耗 306.42 克/千瓦时（2021 年全国火电机组平均供电煤耗为 302.5 克标准煤/千瓦时），煤耗较高，该年用于碳排放交易费用合计支出 1.50 亿元，带动营业外支出大幅增加至 1.63 亿

元。2021 年公司在燃料价格走高影响下，营业成本大幅增加导致营业亏损，碳排放交易费进一步对企业盈余形成拖累，最终利润总额为-25.78 亿元，EBITDA 为-9.57 亿元，企业盈利能力下降，对债务的保障能力亦明显减弱。

表 3：安徽省皖盈利能力相关财务指标

财务数据/指标（亿元，%）	2020 年（未参加全国碳市场）	2021 年（参加全国碳市场）
营业总收入	167.52	210.32
营业总成本	159.60	230.72
营业利润	15.57	-25.13
减：营业外支出	0.09	1.63
碳排放费	-	1.50
利润总额	15.61	-25.78
净利润	13.29	-21.95
EBITDA	33.83	-9.57
EBITDA 利润率	20.19	-4.57
EBIT 利润率	11.81	-10.12
EBITDA/带息债务	7.17	-2.13
EBITDA 利息保障倍数(倍)	8.07	-1.92

数据来源：公司年报，中诚信国际整理

（二）碳交易对火电企业盈利能力影响的情景测算与敏感性分析

随着火电行业生产技术日益进步、行业碳达峰进程向前推进，碳交易市场作为控制温室气体排放的重要市场化机制，将进一步完善各项机制，强化对火电机组节能减排的约束激励作用。为具体分析碳交易对火电企业盈利能力的可能影响，我们搭建了碳交易市场不同机制下的不同场景，对碳交易对高煤耗火电企业度电利润的影响进行测算。

测试包含如下场景：

1. 基准情形：设定基准情形与全国碳市场现行的配额核算制度与分配方式相同，即采用**基准法的配额核算制度**，并全部实行**免费分配**。根据《实施方案》，基准法核算机组配额量的计算公式如下：

基准法核算机组配额量：机组配额量=供电基准值×实际供电量×修正系数¹+供热基准值×实际供热量

其中，基准值基于各类机组实际碳排放平均水平，结合各类机组碳排放强度下降规律及预期政策目标分年度设定。可以看出，基准值是核定单位产出配额分配的参考标准，实际反映出政策对火电企业单位产量碳排放强度目标要求。上述公示表明企业配额初始分配量由基准值和实际产量决定。此情形中设定碳排放基准值采用《实施方案》中 2021 年全国碳市场电力行业 300MW 等级以上常规燃煤机组供电基准值，为 820 克/千瓦时。

2. 基准值下调 1%情形：未来随着火电行业低碳技术升级，碳减排目标收紧，政策端或进一步下调基准值以强化碳交易对企业减排的约束激励作用。为预测基准值下调影响，**此情景下设定碳排放基准值较基准情形下调 1%，其余设定与基准情形相同。**

3. 3%配额拍卖情形：引入有偿分配方式能够提高碳排放成本，加大碳市场约束激励作用，同时给予二级市场明确更明确的价格引导。目前全国电力行业碳交易市场的配额分配仍采用免费分配方式，但深圳和广州试点已分别开展有偿分配方式探索，设定的配额拍卖比例分别为 3%和 6%，未来全国碳市场或适时开启拍卖制度。**基于试点经验，此情景将拍卖比例设定为 3%，剩余 97%采用免费分配方式，其余设定与基准情形相同。**

4. 总量控制+3%配额拍卖情形：未来随着双碳时间表的推进，碳排放管控由强度控制转向总量和强度“双控”制度，全国碳市场配额量核定或顺应政策要求，从强度控制转向总量控制，进一步对碳排放的绝对量进行控制。**此情景设定总量上限线下调 1%，同时采用 97%免费分配、3%拍卖的配额分配方式，其余设定与基准情形相同。**

测算基于如下假设：

1. 企业机组能耗较高，碳排放水平高于基准值 1%；各情形下企业产量、碳排放水平均相同；
2. 碳配额拍卖价格等于碳配额交易价格，碳配额交易价格参考全国碳市场碳价，为 50 元/吨碳；
3. 度电收入与成本采用国投电力、华能电力、大唐发电 2020 年、2021 年的平均度电收入、平均度电成本计算。

测算结果表明（结果见表 4），基准情形下，机组碳排放水平高于基准值 1%的火电企业，度电配额缺口为 8.2 克/千瓦时，即企业生产度电需在碳市场购买 8.2 克碳配额以完成清缴义

¹ 配额分配过程重的修正系数采用冷却方式修正系数、供热量修正系数、负荷（出力）系数修正系数，用以鼓励热电联产和机组参与电力调峰。

务。在碳配额价格为 50 元/吨、上网电价与其他度电成本保持不变情况下，企业参与碳交易将导致度电利润下降 2.95%；在碳排放基准值下调情形下，火电企业度电配额缺口进一步增大至 16.4 克/千瓦时，使度电利润下降 5.74%；碳交易市场采用 97%免费分配、3%拍卖的配额分配方式，企业生产度电需要在配额初始分配阶段需通过拍卖获得 24.6 克/千瓦时的碳配额，在碳配额交易阶段购买 8.2 克/千瓦时的碳配额，此情形下度电利润最终下降 11.80%；在 3% 拍卖分配的基础上对配额总量上限下调 1%，在企业产出保持不变情况下，企业碳配额交易阶段的度电配额缺口增加至 16.4 克/千瓦时，最终参与碳排放交易使企业度电利润下降 14.75%。

根据欧美等发达国家碳市场发展经验，碳配额总量的收紧以及配额有偿分配机制的推出不仅使高排放的火电企业需要购买的配额比例进一步增加，也将推动碳配额价格进一步抬升，对企业造成更为显著的影响。为此，本研究进一步对碳配额价格变化与配额购买比例对火电业务利润的影响进行敏感性分析，结果见表 5。参与碳交易后，若在配额价格 70 元/吨，火电企业按 5%的比重购买碳配额，则度电利润下降 20.86%。

表 4：碳交易对高煤耗火电企业度电利润影响情景测算

	参与碳市场前	基准情形	基准值下调 1%情形	3%配额拍卖情形	总量控制+3%配额拍卖情形
度电供电碳排放量 (克/千瓦时)		828.2	828.2	828.2	828.2
碳排放基准值 (克/千瓦时)	/	820	811.8	820	820
配额拍卖比例	/	0	0	3.00%	3.00%
通过拍卖购买 初始配额	/	0	0	24.6	24.6
度电配额缺口 (克/千瓦时)	/	8.20	16.40	8.20	16.40
碳交易价格 (元/吨)	/	50	50	50	50
度电碳交易支出 (元)	/	0.0004	0.0008	0.0016	0.0021
度电营业收入 (元/千瓦时)	0.3459	0.3459	0.3459	0.3459	0.3459
度电成本 (元/千瓦时)	0.3320	0.3324	0.3328	0.3336	0.3340
度电成本变化	/	0.12%	0.25%	0.49%	0.62%
度电利润 (元/千瓦时)	0.0139	0.0135	0.0131	0.0123	0.0118
度电利润减变化	/	-2.95%	-5.74%	-11.80%	-14.75%

表 5：火电度电利润敏感性分析

碳配额购买比例/碳价	30	50	70	90	110	130	150

1%	-1.79%	-2.98%	-4.17%	-5.36%	-6.55%	-7.75%	-8.94%
3%	-5.36%	-8.94%	-12.51%	-16.09%	-19.66%	-23.24%	-26.81%
5%	-8.94%	-14.90%	-20.86%	-26.81%	-32.77%	-38.73%	-44.69%
7%	-12.51%	-20.86%	-29.20%	-37.54%	-45.88%	-54.22%	-62.57%
10%	-17.88%	-29.79%	-41.71%	-53.63%	-65.55%	-77.46%	-89.38%

四、展望与关注

（一）完善我国碳市场交易制度的主要方向

随着“双碳”工作的持续推进，碳交易市场作为推动企业节能减排的重要市场化手段，其发展将愈发受到重视，发展速度也将加快。借鉴国际碳市场发展经验，结合我国碳交易试点实践情况，未来碳市场还可从覆盖范围、配额核算与分配方式、交易等多个环节完善交易制度。

行业覆盖范围进一步扩大。从国际市场看，欧盟碳交易市场覆盖发电行业、能源密集型工业、航空业等多个行业，韩国碳市场（K-ETS）作为仅次于中国和欧盟的第三大碳市场目前也已覆盖了国内航空、建筑、工业、能源及废物五大行业。对比来看，目前我国全国碳市场仅纳入电力行业，覆盖行业较为单一。考虑到我国各试点总计覆盖钢铁、水泥等 20 多个行业，全国碳市场已具备一定的多行业进入碳市场的经验。按照国家主管部门的安排和部署，未来钢铁、水泥、石化、航空等行业也将逐步纳入全国碳排放权交易体系，市场规模也将持续提高。随着碳市场覆盖主体增多，碳市场交易将更加活跃。

初始配额总量核算或从强度控制转向总量控制，配额供给进一步收紧。配额总量决定市场总供给，总量控制应与国家减排目标相适应。二十大提出要“完善能源消耗总量和强度调控，重点控制化石能源消费，逐步转向碳排放总量和强度“双控”制度。顺应政策排放目标，全国碳市场碳配额总量设定或从强度控制逐渐转向总量控制，总量上限将根据减排目标、经济发展、产业结构调整 and 能源结构优化程度等因素逐渐下调。配额总量的收紧将直接导致碳市场上配额稀缺性提高，推动配额价格提高。

全国碳市场将适时启动拍卖制度。拍卖制度能够实现稳定碳价及调整短期市场供给等作用。从价格机制来看，拍卖价格应是配额交易价格的下限，因此拍卖机制能够有效控制碳价，使其能够位于拍卖价格之上波动，有利于给予二级市场明确更明确的价格引导。从供需调整来看，折量拍卖能够调整短期市场供给，改善供求失衡情况。如欧盟委员会提出将 2014-2016 年期间欧盟境内可供交易的 9 亿吨排放配额的拍卖推迟至 2019-2020 年，短期内提升了碳价，

保障短期内碳价有效。拍卖制度下，企业需要通过拍卖方式购买配额的费用将直接内化为成本，碳排放交易将对企业盈利能力产生更为显著的影响，进而加大碳市场约束激励作用。

引入碳金融衍生品交易，发挥风险对冲及价格发现的作用。欧盟碳交易体系早在 2005 年推出配额现货的同时便推出了期货、远期等衍生品。如今碳期货已成为欧盟碳交易市场的主流交易产品，在配额现货和期货交易，期货成交量占比超过 90%。与配额现货相比，碳期货等衍生品具有实现风险对冲、价格发现等功能，能够提高市场交易量与流动性。从衍生品在欧盟碳市场中的重要作用来看，我国仅靠单一的现货产品很难实现全国碳市场质和量的提升，有必要丰富交易产品体系。未来，在全国碳市场现货交易稳步运行的基础上，或将逐步探索与市场发展阶段相适应的现货衍生品，并将地方碳市场已有尝试、效果较好的其他碳金融工具，及时推广到全国碳市场当中。

（二）关注碳排放交易对企业信用风险的影响以及企业低碳转型风险

从碳市场对企业信用风险影响看，碳市场交易已经成为影响企业盈利能力的不可忽视的因素之一。短期来看，全国碳交易市场上线初期，尽管碳配额分配相对较为宽松，但碳市场交易已经对碳排放水平较高的火电企业盈余水平产生了一定影响。尤其在《实施方案》取消了此前 20% 的配额履约缺口的上限后，个别机组碳排放量过大的火电企业将面临更大的履约压力。中长期来看，“双碳”战略目标下，随着国家政策对碳排放总量控制趋严，碳交易市场或将进一步发挥其政策属性，通过提高配额稀缺性，减少企业获得免费配额的比例，提高碳配额交易价格，碳排放交易将对行业中排放量偏高的企业的盈利能力和偿债能力产生更为显著的负面冲击。

投资者需关注碳交易对企业盈利能力和偿债能力的直接影响，以及企业低碳转型过程中的转型风险。其一，未来需关注全国碳市场行业覆盖范围的变化以及配额核算制度与分配方式的调整，并及时跟踪碳配额价格走势。上述因素或导致高排放企业碳交易费支出增加，进而影响企业盈利能力与偿债能力等信用风险相关指标；其二，碳交易是企业碳排放成本的外在体现，日益升高的碳排放权成本或倒逼企业低碳转型升级。企业在低碳转型过程中面临减排投入过大、业务转型经营风险攀升、高排放资产被迫搁浅等转型风险。前期环保投入较少的企业，以及抗风险能力较弱的中小企业往往面临更严峻的转型风险。因此，投资人和中介机构还需持续关注企业低碳化转型对其信用风险的影响。

中诚信国际信用评级有限责任公司（以下简称“中诚信国际”）对本文件享有完全的著作权。本文件包含的所有信息受法律保护。未经中诚信国际事先书面许可，任何人不得对本文件的任何内容进行复制、拷贝、重构、删改、截取、或转售，或为上述目的存储本文件包含的信息。如确实需要使用本文件上的任何信息，应事先获得中诚信国际书面许可，并在使用时注明来源，确切表达原始信息的真实含义。中诚信国际对于任何侵犯本文件著作权的行为，都有权追究法律责任。

本文件上的任何标识、任何用来识别中诚信国际及其业务的图形，都是中诚信国际商标，受到中国商标法的保护。未经中诚信国际事先书面允许，任何人不得对本文件上的任何商标进行修改、复制或者以其他方式使用。中诚信国际对于任何侵犯中诚信国际商标权的行为，都有权追究法律责任。

本文件中包含的信息由中诚信国际从其认为可靠、准确的渠道获得。因为可能存在信息时效性及其他因素影响，上述信息以提供时状态为准。中诚信国际对于该等信息的准确性、及时性、完整性、针对任何商业目的的可行性及合适性不作任何明示或暗示的陈述或担保。在任何情况下，a) 中诚信国际不对任何人或任何实体就中诚信国际或其董事、高级管理人员、雇员、代理人获取、收集、编辑、分析、翻译、交流、发表、提交上述信息过程中造成的任何损失或损害承担任何责任，或 b) 即使中诚信国际事先被通知前述行为可能会造成该等损失，对于任何由使用或不能使用上述信息引起的直接或间接损失，中诚信国际也不承担任何责任。

本文件所包含信息组成部分中的信用级别、财务报告分析观察，并不能解释为中诚信国际实质性建议任何人据此信用级别及报告采取投资、借贷等交易行为，也不能作为任何人购买、出售或持有相关金融产品的依据。投资者购买、持有、出售任何金融产品时应该对每一金融产品、每一个发行人、保证人、信用支持人的信用状况作出自己的研究和评估。中诚信国际不对任何人使用本文件的信用级别、报告等进行交易而出现的任何损失承担法律责任。

中诚信国际信用评级有限责任公司
地址：北京市东城区朝阳门内大街
南竹竿胡同 2 号银河 SOHO5 号楼
邮编：100020
电话：（86010）66428877
传真：（86010）66426100
网址：<http://www.ccxi.com.cn>

CHINA CHENGXININTERNATIONAL CREDIT
RATINGCO.,LTD
ADD: Building 5, Galaxy SOHO,
No.2Nanzhuganhutong , Chaoyangmennei Avenue,
Dongchengdistrict, Beijing, 100020
TEL: (86010) 66428877
FAX: (86010) 66426100
SITE: <http://www.ccxi.com.cn>