

中国碳中和领域创投趋势 (2022)

摘要报告

2022/12

GFP

金融支持绿色科技平台
GREENTECH FINANCING PLATFORM

IFS

北京绿色金融与可持续发展研究院
INSTITUTE OF FINANCE AND SUSTAINABILITY

CARBON
TRUST



BCAA
中关村创蓝清洁能源产业联盟
BLUETECH CLEAN AIR ALLIANCE

金融支持绿色科技平台



金融支持绿色科技平台
GREENTECH FINANCING PLATFORM

金融支持绿色科技平台由北京绿色金融与可持续发展研究院联合与多方合作，于2021年5月发起。该平台充分利用北京绿色金融与可持续发展研究院和各合作机构的资源，联合科学家和科技创新企业，对接金融资源，支持经济和科技发展。平台成员包括各类PE、VC、银行、保险等金融机构，绿色科技企业以及国内外提供绿色技术的研发机构和科学家、工程师。

平台的联合发起机构包括北京绿色金融与可持续发展研究院、中国金融学会绿色金融专业委员会、北京绿色金融协会、北京基金业协会、中国侨联特聘专家委员会金融专委会、上海国际股权基金业协会、中关村创蓝清洁空气产业联盟、中国循环经济协会、绿色技术银行、中关村储能产业技术联盟、浙江之江创投研究院、现代能源环境服务业联盟（EESIA）、香港私募基金财务人员协会。平台秘书处设在北京绿色金融与可持续发展研究院和碳信托（Carbon Trust）共同建设的绿色科技研究与投资促进中心。

北京绿色金融与可持续发展研究院



北京绿色金融与可持续发展研究院
INSTITUTE OF FINANCE AND SUSTAINABILITY

北京绿色金融与可持续研究院（下称北京绿金院）为中国和全球绿色金融与可持续发展提供政策、市场、产品研究以及国际合作平台，致力于在绿色金融、自然资本融资、低碳发展和能源转型等领域成为有全球影响力的非营利性智库。北京绿金院由马骏博士发起成立，马骏博士现任中国金融学会绿色金融专业委员会（绿金委）主任、北京绿色金融与可持续发展研究院院长、G20可持续金融工作组联席主席、“一带一路”绿色投资原则（GIP）指导委员会共同主席。

碳信托（Carbon Trust）



碳信托是一家专注于碳中和领域的咨询公司，我们以全球减碳为使命，为我们的客户与合作伙伴带来应对气候变化最前沿的经验和知识。碳信托在碳中和领域拥有超过20年的行业经验，致力于为全球众多企业、政府及组织提供专业的低碳服务。

中关村创蓝清洁空气产业联盟



中关村创蓝清洁空气产业联盟是一个致力于通过开展技术转移、技术评估与示范、投资服务、专利保护、政策研究等工作，推动清洁空气的技术与产业发展，加速全球空气质量改善的非营利社团。经过八年多的运行，联盟开展了一系列清洁空气相关的研究项目，在12个省市设立了试点，发布了50多份政策与市场研究报告，评估了来自22个国家的300多项清洁技术，并与20个国家的伙伴机构建立了合作。创蓝清洁空气联盟自2017年启动了针对绿色科技的知识产权工作，以促进产业优质高速发展为目标，依托产业资源并引入国内外知识产权专家，组建了高价值专利战略、挖掘、布局等模块，通过开展培训，组织试点工作，积极推动清洁技术领域的科技成果转化与科技企业的高价值专利培育，以及国际发展。联盟于2019年加入到联合国世界知识产权组织的WIPO GREEN项目，成为其中国的官方合作伙伴，并共同推动绿色科技的知识产权保护以及国际技术转移。

执行摘要

随着“碳达峰、碳中和”（下称“双碳”）成为人们关注的热点，国内许多私募股权投资基金（PE）、风险投资基金（VC）开始将双碳领域作为重点关注方向，双碳方向股权投资也成为了一级市场的重要组成部分。由于碳中和科技投资缺乏权威并形成共识的界定标准，一级市场股权投资数据来源较少等原因，碳中和科技领域创投的数据跟踪研究不多。本报告旨在综合多种公开数据及投资机构问卷反馈，跟踪研究中国碳中和科技领域私募股权投资基金、风险投资基金的发展进程、现状及趋势，为关注这一领域的投资人提供参考。

自2020年中国提出双碳远景目标以来，碳中和科技领域的一级市场投资比重显著增加。根据本报告综合投资机构访谈、问卷等一手信息及公开数据的梳理和统计，2019年至2022年上半年，该领域共有1574起投资事件，1112家企业获得投资，共有1893家投资机构参与其中，总投资金额超过3500亿元。2021年至2022年间，共有约50家投资机构在碳中和科技领域中累计投资超过10亿人民币或10起投资事件。与2020年相比，2021年碳中和科技领域的投资事件数增长了180%，投资金额占整体一级市场投资比例接近14%，增幅非常明显。社会关注、资金、技术和人才都在涌入碳中和科技领域。

为进一步研究碳中和科技领域投资的结构特征和行业趋势，本报告将碳中和科技领域细化为八个方向：能源与电力、交通与运输、工业、建筑、农业、新材料、信息化、负碳技术。我们发现，在这八个细分方向中，碳中和科技领域的投资较为集中地投向了能源和交通这两个方向。2021年，能源、交通方向获得的投资最多，这两个方向的投资事件数占碳中和科技领域投资事件总数超过75%的比例，投资金额占比超过90%。工业、建筑、农业等方向有不亚于能源及交通领域的减碳效益，但目前相对来说并没有得到同等级别的关注和投资，随着这些方向行业政策的不断出台以及行业内低碳技术的逐渐成熟，工业、建筑和农业等行业的创新企业也值得投资者更多关注。我们还发现，一些持续关注碳中和科技领域的投资机构，已经深入碳中和科技领域更细分、产业链更细节的地方去挖掘项目，寻找估值更加合理、成长更为确定的投资标的，规避热门赛道过于拥挤、估值虚高的风险。

目 录

- 1** 碳中和科技投资概况
- 2** 碳中和科技活跃投资者及投资策略
- 3** 碳中和科技细分行业概览
- 4** 碳中和科技投资挑战与展望



1 碳中和科技投资概况

1 碳中和科技投资概况

2019年至2020年，国内每个季度有40-60起碳中和科技的一级市场投资事件，自2021年第一季度起，每个季度的碳中和科技一级市场投资事件数跃升至120起以上。2021年碳中和科技领域共有709起投资事件，较2020年的253起增加超过180%，碳中和科技领域投资事件占全部一级市场投资事件的比例从2.5%增长至6%，一级市场投向碳中和科技领域的金额占比接近14%。



图 1 2019年至2022年第三季度碳中和科技投资趋势

¹ 数据来源综合投中数据、清科数据、Wind数据、问卷调研反馈数据。

² 投资机构包括股权投资基金、风险投资基金、企业投资基金（不含企业直投）。

2021年碳中和科技投资概况^{1,2}



根据课题组统计，2021年中国一级市场有709起碳中和科技领域的投资事件发生，涉及578家被投企业和1191家投资机构，总计投资金额为1914亿人民币。

2019年至2022年上半年碳中和科技投资概况³



根据课题组统计，2019年至2022年上半年，中国一级市场有1536起碳中和科技领域的投资事件发生，涉及1094家被投企业和1822家投资机构，累计投资金额约3500亿人民币。

¹ 数据取自2021年全年，数据来源综合投中数据、清科数据、Wind数据、问卷调研反馈数据。

² 投资机构包括股权投资基金、风险投资基金、企业投资基金（不含企业直投）。

³ 数据取自2019年至2022年上半年，数据来源综合投中数据、清科数据、Wind数据、问卷调研反馈数据。

1.1 PE/VC积极参与碳中和股权投资

一级市场PE/VC投资已经成为金融支持碳中和的先行军。双碳目标提出以后，各类市场主体积极参与碳中和领域投资，PEVC机构作为“主动投资”的典型，积极参与碳中和科技领域的投资机会。从2021年度投向碳中和科技领域的投资金额占比看，一级市场投向碳中和科技领域的金额占比为13.57%，而绿色信贷占信贷余额8.25%，绿色债券占债券余额0.87%。可见虽然一级市场股权投资金额在国内相对于信贷、债券等总体规模较小，在绿色资产比例上体现出更加积极参与碳中和的意愿，已经成为金融支持碳中和的先行军。

表 1 2021年各类金融产品中绿色资产情况

类别	总量 (万亿元)	绿色资产 (万亿元)	绿色资产占比
信贷余额 ¹	192.7	15.90	8.25%
债券余额 ²	133.5	1.16	0.87%
股权基金年投资额 ³	1.4	0.19	13.57%

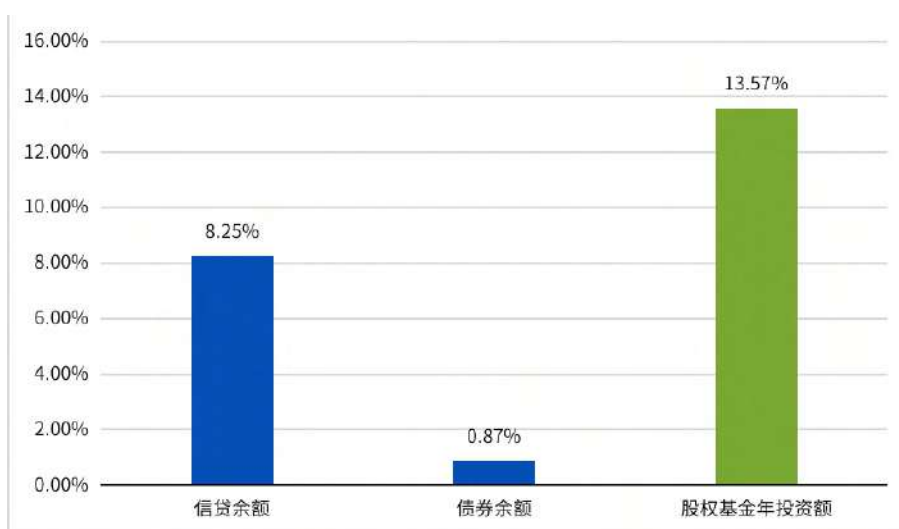


图 2 2021年各类绿色金融产品绿色资产占比对比

¹ 数据截至2021年末，数据来自中央人民银行统计数据。

² 数据截至2021年末，总量数据来自中央人民银行《2021年国内各类债券统计表》、绿色债券数据来自《中国绿色债券市场报告2021》。

³ 数据截至2021年末，数据来自课题组整理数据。

1.2 碳中和股权投资地域分布

碳中和科技领域被投企业地域分布明显集中。2019年至2021年的获得投资的碳中和科技企业，江苏省、上海市、北京市、广东省以及浙江省明显多于其他地区，形成了碳中和科技创投发展的第一梯队，第二梯队则包括山东省、安徽省、湖北省和四川省。

碳中和科技领域的投资与科技创新、实体产业发展密切相关，江苏省、广东省及浙江省的实体制造产业基础良好，为碳中和科技企业的培育提供较好的土壤，而北京市和上海市则发挥了金融投资机构和科研院所众多的优势。

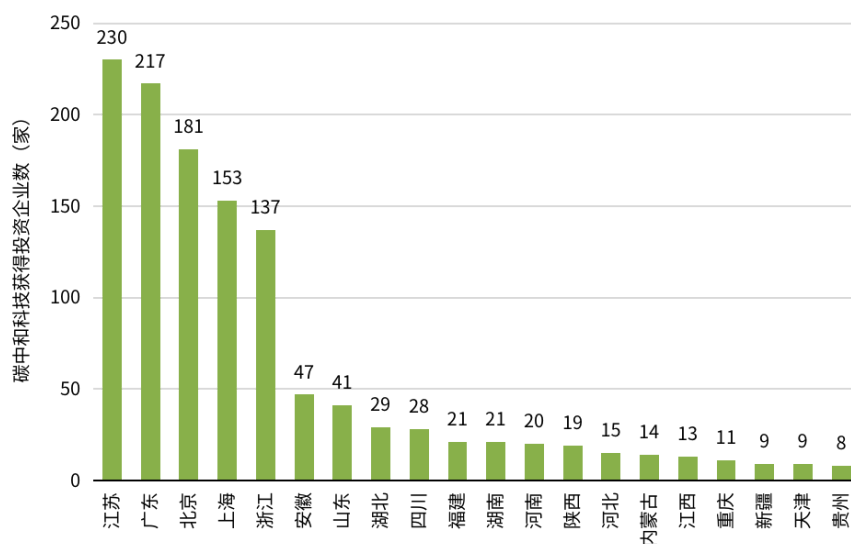


图3 各省份碳中和科技领域获投企业情况

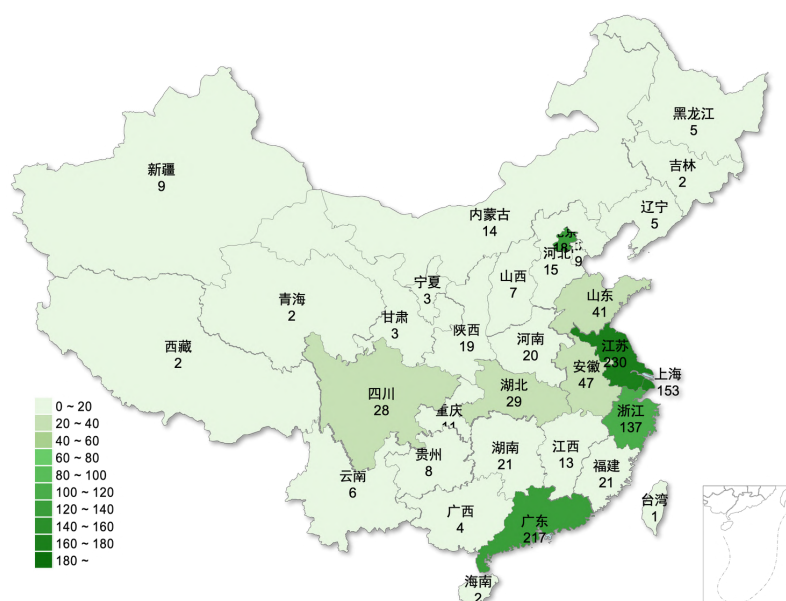


图4 碳中和科技领域获投企业空间分布

1.3 碳中和领域种子期投资有待加强

与一级市场总体相比，碳中和科技领域A轮前的投资事件占比偏低。因此，碳中和科技初创期的投资仍需得到更多关注。

从不同阶段的投资事件数看，2019-2021年，有18%的投资事件是种子期投资，其中包括种子轮和天使轮投资；47%的投资事件是初创期投资，包括pre-A轮至A+轮投资；24%的投资事件是成长期投资，包括pre-B至C+轮投资；而11%的投资事件是成熟扩张期投资，包括D轮至pre-IPO轮投资。

从不同阶段的投资金额看，2019-2021年，种子期投资金额累计35亿元，占比2%；初创期投资金额累计398亿元，占比27%；成长期投资金额累计373亿元，占比25%；成熟期投资金额累计689亿元，占比46%。

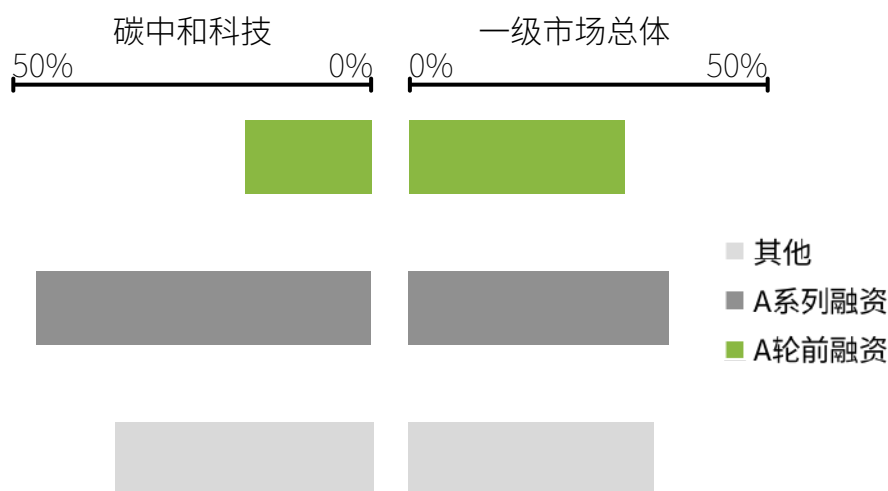


图5 碳中和科技领域与一级市场总体不同投资阶段占比对比



2 活跃投资者及典型特征

2.1 活跃投资机构

双碳目标提出后，许多股权投资基金、风险投资基金都积极表示愿意参与碳中和领域的投资机会。然而经过调研，发现不少基金虽然宣传称积极关注这一领域，仅仅基于募资目的，并无该领域实际投资与深度研究经验，各类绿色投资、碳中和投资鱼龙混杂。课题组从真实投资事件出发，结合多源数据库，并辅以问卷调研、专家访谈，整理出碳中和科技领域活跃机构名单，为关注该领域投资人提供参考。

安鹏投资	国家电投基金	华能资本	深创投	祥峰投资	浙商创投
晨道投资	合肥高投	君联资本	顺为资本	毅达资本	中金资本
高瓴创投	恒旭投资	容亿投资	同创伟业	盈科资本	中科创星
高新投创投	红杉中国	三峡资本	蔚来资本	源码资本	中石化资本
光速中国	洪泰基金	尚颀资本	险峰长青	允泰资本	中信建投资本

¹ 本活跃投资者机构清单数据统计区间为2019年1月1日至2022年9月30日，由于一级市场数据更新有延迟，可能存在遗漏统计的情况。

² 本活跃投资者机构清单排名不分先后，按首字母音序排列。



碳中和已成为红杉中国最重要的赛道。

左 林
红杉远景碳中和基金合伙人



双碳是未来三十年最大最确定的投资领域之一。

王星石
源码资本合伙人



中科创星一直致力于投资能源、交通、信息等领域的推动新一轮科技革命的关键核心技术。我们相信，实现碳中和对于促进经济繁荣和可持续发展起着重大的作用。

米 磊
中科创星创始合伙人



光速中国坚定看好绿色科技，助力低碳发展，实现经济效益和社会价值的双丰收。

朱 嘉
光速中国合伙人



随着双碳目标的推进，碳中和赛道下若干细分领域将迎来长足发展。允泰资本现阶段将持续深入对新能源、新材料等领域的投资，为全社会的低碳转型作出贡献。

王振龙
允泰资本创始人&CEO

2.2 活跃投资机构典型特征

产业资本及企业风险投资机构（CVC）、大型私募股权基金（PE）以及风险投资机构（VC）在碳中和科技领域投资均较为活跃，采取了较为不同的投资策略，反映出不同机构的优势和特点。这些机构的投资有望对碳中和领域的技术创新和产业发展产生积极的推动作用。

产业资本及企业风险投资机构（CVC）在碳中和科技领域非常活跃，这类投资机构的投资一般围绕企业核心业务开展，碳中和科技领域最近较为活跃的领域是新能源汽车、光伏、风电、动力电池等方向，相应领域的大型企业也成立了产业投资基金来加强竞争优势，布局潜在技术创新方向。此类投资机构中具有代表性的典型机构有国电投资资本、华能资本、三峡建信、中石化资本等央企投资机构，隐山资本、上汽投资、北汽产投、蔚来资本等交通物流产业投资机构，以及TCL创投、红杉远景、金风投资等制造及能源企业产业投资机构。

资金管理规模较大、更关注财务投资表现的大型私募股权基金（PE），积极参与碳中和科技中技术更加成熟、处于产能扩张阶段的企业，比如光伏产业较为成熟的晶硅路线、动力电池领域的锂电池、风电行业的未上市企业。采取此类策略的私募股权基金有IDG、红杉中国、高瓴资本、春华资本、中美绿色基金、建信投资、弘毅投资等。

碳中和科技领域的中早期投资机构相对较少，较为活跃的有险峰长青、中科创星、允泰资本、青域资本、祥峰投资等，红杉中国和高瓴创投等大型投资机构也设立了相关早期基金。碳中和科技企业的成长周期较长，往往与硬科技挂钩，要求投资机构对技术有良好的判断能力，以及基金也需要相应地有更长的存续期。例如，中科创星更加关注中科院及其他科研院所的技术成果转化，允泰资本专注于新能源汽车产业上下游，险峰长青的部分基金存续期超过十年。这些基金能快速切入碳中和领域早期投资，与其背后的先天禀赋、投资策略及结构设计有深刻联系。

投资者洞察

深创投：

虽然碳中和科技一级市场相关赛道竞争日趋激烈，深创投依旧看好这一“长坡厚雪”的赛道。这一领域的成长还是比较确定的，相信这些方向未来还是有很多机会。我们在具体的投资策略上会略做调整，关注一些更细分的领域，去发掘一些更早期、更小、估值也相对合理的机会，比如我们会关注一些氢能、储能的细分机会。

清新资本：

清新资本认为，我国未来将积极推动光伏、风电、氢能等绿色低碳能源替代化石能源，同时推动循环经济和储能行业发展，双碳经济至2030年将打造超10万亿的增量市场，包括5万多亿的氢能市场（开源）、2万多亿的储能市场（平衡）、3万多亿的循环经济市场（节流）。参照国务院《2030年前碳达峰行动方案》，清新资本将沿着开源、平衡、节流三大方向着力布局。

中科创星：

中科创星在碳中和领域有前瞻性的布局，源于看到了能源对人类生活的重要性，以及能源行业涵盖煤炭、石油、电力、核能、氢能、光伏、风能等非常广泛的产业链，蕴含着众多投资机会。此外，因为先天优势，中科创星更善于链接众多能源领域优秀的科学家，很多新技术在进入产业化阶段前就能捕捉到，中科创星具备先发优势。



3 碳中和科技细分行业概览

3 碳中和科技细分行业概览

本次研究把碳中和科技细分领域主要分为八大赛道，包括能源与电力、交通与运输、建筑、工业、食品与农业、信息化、新材料、负碳技术。

能源与电力包括：新能源发电，储能，电网技术，氢能等；交通与运输包括：电动汽车，混合动力汽车，燃料电池汽车，轻量化技术等。工业包括：绿色化学品生产，低碳水泥和钢铁生产，工业过程的能效提升等。建筑包括：建筑节能技术，可再生能源在建筑中的应用，建筑智能化技术，绿色建筑材料的开发等。农业包括：精准农业技术，农作物品种改良，生物肥料的应用，农田温室气体排放减排技术等。新材料包括：碳纤维、生物基材料、新型低碳建材等。信息化包括：物联网技术在能源和交通领域的应用、智慧城市建设等。负碳技术包括：生态恢复、二氧化碳直接利用、碳汇管理等。¹

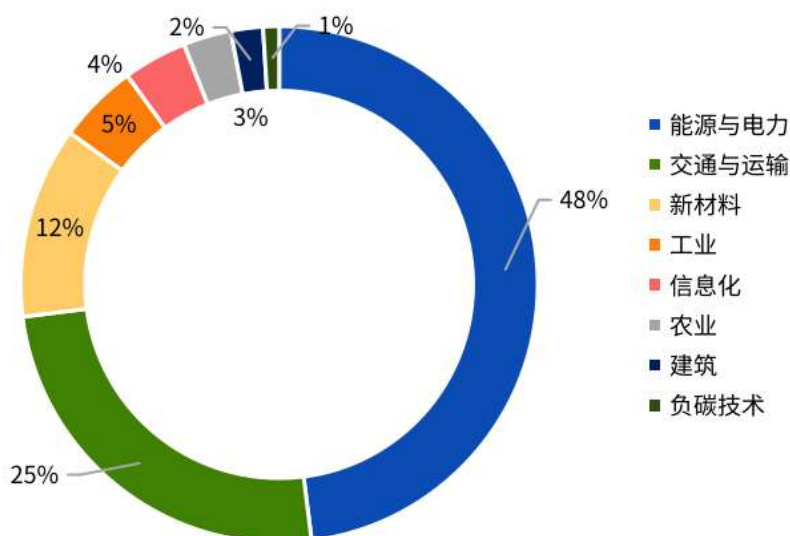


图 6 碳中和科技领域投资事件行业分布

图6显示了2021年在碳中和领域的投资事件中各行业的投资事件比例。其中，能源与电力行业投资事件比例最高，达到46%，其次是交通与运输行业，占25%。新材料行业投资事件比例为12%，工业行业为5%，信息化行业为4%，农业行业为3%，建筑行业为2%，而负碳技术行业则仅占1%。

¹ 北京绿金院,高瓴研究院.迈向2060碳中和-聚焦脱碳之路上的机遇和挑战[R].北京:北京绿金院,2021.

能源和电力行业以及交通行业在投资中的占比很大，这是因为光伏、风电等新能源发电项目的商业模式已经成熟，并得到了二级市场的验证，行业规模和发展速度也非常迅速，因此整个产业链的投资机会比较容易被投资机构看清。同样的，随着特斯拉、比亚迪、蔚来汽车、小鹏汽车和理想汽车等电动汽车公司的商业实践成功以及二级市场的验证，交通领域的电动汽车产业链也变得更加清晰，从而给投资机构提供了更多的机会。此外，储能和氢能领域也开始受到热捧，投资机构把它们视为类似于新能源发电和电动汽车发展早期阶段的机会，更愿意在这些领域投资。

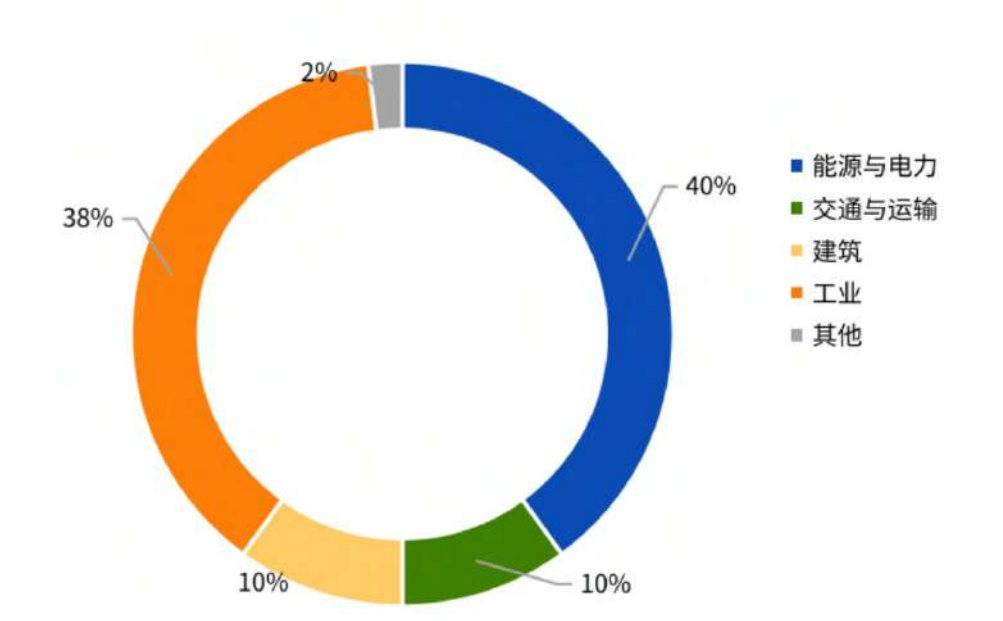


图7 能源与电力行业碳中和科技投资事件数量

大量的投资投向能源、交通行业，也使得这些领域的投资竞争加剧，一级市场项目估值攀升。工业、建筑、农业等行业减碳潜力也很大，但是商业模式仍然不够清晰而且比较分散，因而得到的投资较少，如图7所示。未来投资机构可以考虑更加关注在工业、建筑、农业等方向寻找一些机会，不仅环境效益更高，而且有机会获得较大的安全边际。

3.1 能源与电力

2021年能源与交通行业碳中和投资事件数量相比2020年显著增加，增幅超过180%。2020年Q1至Q4季度的能源与交通行业碳中和投资事件数在波动中保持稳定，其中Q2季度的事件数达到33个，是当年数量最高的季度。而自2021年Q1季度开始，能源与交通行业碳中和投资事件数量逐季上升，Q1至Q4的事件数分别为70、66、73、79个，呈现了逐季增长的趋势。可见，双碳目标提出后，能源与交通行业的投资机会增加，投资者对这一方向关注度提高。

投资规模几十亿的投资事件主要出现在风电和光伏领域。例如，如华电新能源150亿元的融资，以及远景能源65亿元的融资。随着光伏、风电LCOE的不断下降，光伏风电逐步摆脱对补贴的依赖，进入市场引导的阶段，投资者开始有信心在这一领域部署大规模资金。投资者不仅关注成熟的风电和光伏技术，也在新一代光伏技术、风电运维、储能、功率半导体等多个技术较为成熟的领域投资。在早期技术方面，储能方向的液流电池、钠离子电池、压缩空气储能，电网方向的智慧电网、虚拟电厂等也受到广泛的投资者关注。

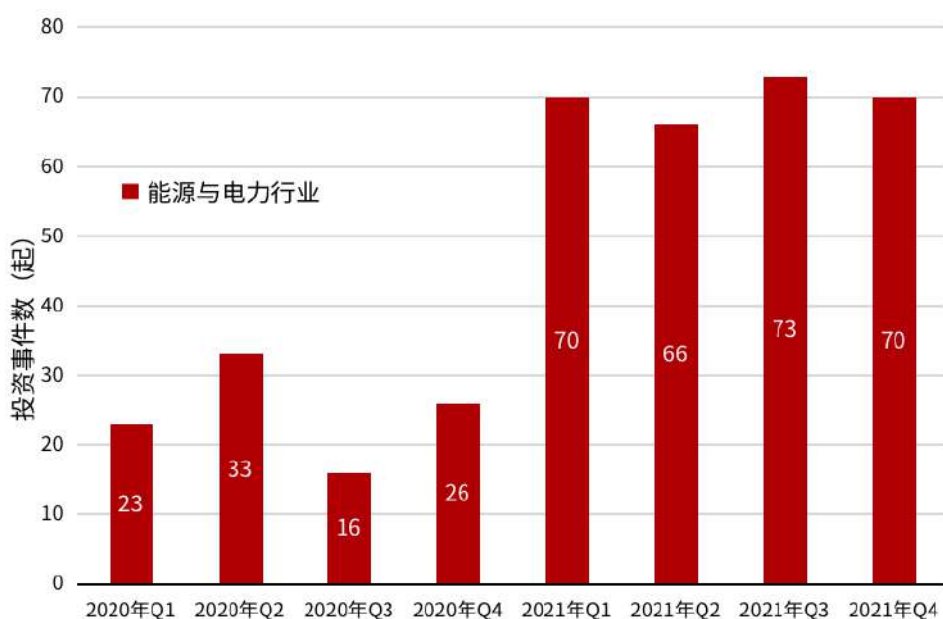


图 8 能源与电力行业碳中和科技投资事件数量

典型案例

企业简称	企业全称	业务描述	所在地	交易轮次	募集金额	单位	融资或上市时间	投资方名称
美科太阳能	江苏美科太阳能科技有限公司	太阳能硅片制造商	江苏省-镇江市	B	120000.00	万元	2021-12-20	北京金融街资本， 国家电投基金管理， 华能投资，
华耀光电	内蒙古华耀光电科技有限公司	太阳能硅片研发生产商	内蒙古自治区-呼和浩特市	Pre-IPO	40000.00	万元	2021-12-20	东海投资， 天风天睿， 银河创新资本，
华电福新发展	华电福新能源发展有限公司	清洁能源发电服务商	福建省-福州市	战略融资	1500000.00	万元	2021-12-07	中国国新， 上海绿色发展基金管理公司， 中国南方电网，
远景能源	远景能源有限公司	清洁能源解决方案提供商	江苏省-无锡市	战略融资	100000.00	万美元	2021-11-02	新加坡政府投资， 红杉中国， 春华资本
美科太阳能	江苏美科太阳能科技有限公司	太阳能硅片制造商	江苏省-镇江市	A+	100000.00	万元	2021-08-04	中国石化资本
美科太阳能	江苏美科太阳能科技有限公司	太阳能硅片制造商	江苏省-镇江市	A	100000.00	万元	2021-08-03	中国石化资本， 北国华盖， 南京毅达股权投资，
蒙能新能源	内蒙古能源发电投资集团新能源有限公司	新能源发电服务商	内蒙古自治区-呼和浩特市	A	150000.00	万元	2021-07-14	蒙诚雷石基金管理
正浩	深圳市正浩创新科技有限公司	智能家用储能产品研发商	广东省-深圳市	B	10000.00	万美元	2021-06-10	天津红杉资本管理， 中金公司， 高瓴天成三期投资，
绿霆动力	深圳绿霆动力科技有限公司	锂电池研发商	广东省-深圳市	战略融资	100000.00	万元	2021-04-27	蓝源资本
蜂巢能源	蜂巢能源科技有限公司	动力电池研发生产商	江苏省-常州市	A	350000.00	万元	2021-02-26	国投招商， 中银投私募基金管理， 德载厚资本，
纤纳光电	杭州纤纳光电科技有限公司	钙钛矿太阳能电池生产商	浙江省-杭州市	C	36000.00	万元	2020-12-09	三峡建信， 衢州市绿色产业引导基金， 京能同鑫投资管理，
江西晶科	江西晶科电子有限公司	光伏产品制造商	江西省-鹰潭市	A	45800.00	万美元	2020-10-29	兴业国信资管， 云尚基金， 华弘资本，
中伟股份	中伟新材料股份有限公司	锂电池材料研发商	贵州省-铜仁市	C	59872.80	万元	2019-12-30	前海母基金， 前海母基金， 建发新兴创业投资，
黄河水电	青海黄河上游水电开发有限责任公司	大型综合性电能企业	青海省-西宁市	战略融资	2420000.00	万元	2019-12-16	工银金融， 建信金投基金管理， 国投创益，
重塑能源	上海重塑能源集团股份有限公司	燃料电池系统研发商	上海市-嘉定区	A+	49177.22	万元	2019-08-08	中国石化资本
南网能源	南方电网综合能源股份有限公司	一站式综合节能服务商	广东省-广州市	A	152484.85	万元	2019-07-29	广业绿色基金管理， 南网建鑫基金， 特变电工，
中伟股份	中伟新材料股份有限公司	锂电池材料研发商	贵州省-铜仁市	B	46730.19	万元	2019-05-24	君联资本， 君联资本， 建鑫投资，
厦钨新能	厦门厦钨新能源材料股份有限公司	锂电池正极材料研发商	福建省-厦门市	A	44932.06	万元	2019-05-24	冶控投资， 金圆资本， 国朴兴投，
中伟股份	中伟新材料股份有限公司	锂电池材料研发商	贵州省-铜仁市	A	48954.70	万元	2019-04-16	梵净山投资， 海富产业投资基金管理， 贵鑫瑞和，

投资者洞察

红杉中国：

红杉资本中国基金创始及执行合伙人沈南鹏在政协提案中提到，基础科学研究的突破，是我国实现“双碳”目标、推动社会经济绿色转型的必要条件。在能源领域，必须依靠基础研究突破来应对能源结构重大调整带来的挑战。未来的碳中和愿景，必然需要更多元化、更高承载能力的新能源技术，如氢基、氨基能源等，这些技术的商业化都有赖于长期、持续的基础研究投入。

险峰长青：

险峰长青对碳中和相关行业、政策研究之后，初步判断这一轮的绿色科技投资和2010年前后的cleantech投资有所不同，2010年那一轮的投资的企业很多都没有走出来。这一轮的碳中和科技领域的趋势，一个是政策稳定性和持续性有希望比较强；第二个是意义也很重要，能源涉及到国家能源战略安全的问题，碳排放也涉及到国际局势和地位等一系列问题；第三个是碳中和不仅仅是一个口号，我们可以看到从国家到地方、分行业、分时间段都有很多具体的规划和落实；第四个是相关的技术也比十年前更成熟、技术和人才的综合水平也更高。基于上面这些原因，现在的时间节点也比较合适、创业环境也比过去好很多，是投资相关领域的早期项目比较好的时机。

某能源领域央企产业资本：

该产业资本长期以来积极关注清洁能源、双碳方向的投资机会。考虑到服务主业的定位，该产业资本主要聚焦在风电、光伏、储能这些领域，以及这些领域的细分方向。从光伏的细分领域看，光伏在晶硅路线的硅料、硅片、电池组件等主环节比较好的投资窗口期已经过去，二级市场的相关公司的估值水平也在适当回调。光伏行业的周期性明显，两三年一次比较大的技术革新，其中晶硅路线中的硅料环节产能扩张周期比较慢，且这类企业的资产比较重，未来技术路线和供需关系可能也会有一些变化，所以我们在近期没有考虑硅料环节，但是在有晶硅路线的辅材辅料环节有一些投资机会，比如高纯度石英砂、石英坩埚、银浆、胶膜甚至接线盒等，该产业资本同时也会关注钙钛矿方向的一些器件、设备投资机会。

3.2 交通与运输

新能源汽车作为全球汽车产业绿色发展、低碳转型的重要解决方案，得到了广泛关注。伴随国家接连出台的一系列配套补贴优惠政策，我国新能源汽车行业正在快速实现产业化和规模化的飞跃式发展。2021年我国全年新能源汽车渗透率达到13.5%。2022年这一数字持续提高，全年新能源汽车产销分别完成了705.8万辆和688.7万辆，新能源汽车新车的销量达到汽车新车总销量的25.6%。¹

机构投资者对低碳交通行业的投资热情高涨，投资规模已达十亿级别以上，甚至出现了上百亿的投资事件。主要集中在新能源汽车整车和动力电池领域，包括智己汽车、哪吒汽车等整车领域的融资，以及蜂巢能源、中航锂电等动力电池领域的融资。交通与运输行业超过10亿元的融资事件有23起，例如集度汽车的天使轮融资接近20亿元，极氪智能的pre-A轮融资超过30亿元，显示出这一方向的巨大潜力和发展前景。

随着新能源汽车和动力电池领域在一二级市场的投资热度不断提高，充换电领域和氢能燃料电池领域的投融资也呈现出明显的增长趋势。新能源汽车的快速发展离不开充换电基础设施的支持，为此需要建设更加普遍、便捷的充换电基础设施。²随着国家氢能产业政策投资环境的改善，燃料电池汽车作为氢能应用的重要场景也受到了投资者和创业者的更多关注。

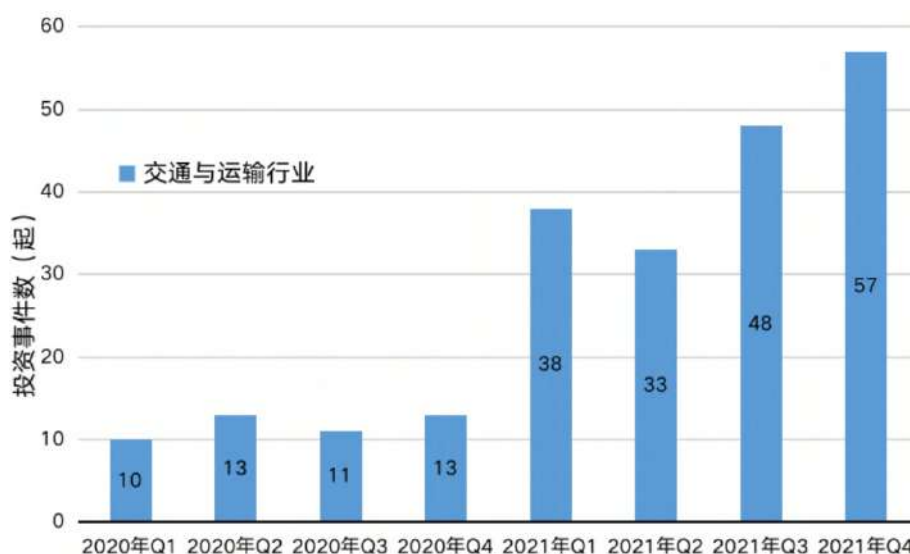


图9 交通与运输行业碳中和科技投资事件数量

¹ 工业和信息化部.2022年工业和信息化发展情况发布会.政府新闻办.http://www.gov.cn/xinwen/2023-01/19/content_5737929.htm

² 北京绿金院. 充换电行业前景展望与投资需求分析[R].北京:北京绿金院. 2022

典型案例

企业简称	企业全称	业务描述	所在地	交易轮次	募集金额	单位	融资或上市时间	投资方名称
氢能公司	国家电投集团氢能科技发展有限公司	氢能产业科技服务商	北京市·昌平区	A+	108000.00	万元	2021-12-29	中美绿色基金
自游家	江苏牛创新能源科技有限公司	新能源汽车研发商	江苏省·常州市	A	50000.00	万美元	2021-12-15	IDG资本，Coatue
未势能源	未势能源科技有限公司	氢燃料电池产品研发商	上海市·嘉定区	A	90000.00	万元	2021-12-14	人保资本，国投招商
哪吒汽车	合众新能源汽车有限公司	新能源汽车研发商	浙江省·嘉兴市	D+	200000.00	万元	2021-12-01	西藏瑞华，建信天然投资，慕华金誉，
洛轲汽车	上海洛轲智能科技有限公司	新能源智能汽车制造商	上海市·杨浦区	C	10000.00	万美元	2021-12-01	深圳腾讯产业投资，红杉中国，高榕资本，
华人运通	华人运通控股有限公司	新能源汽车及零部件研发商	上海市·崇明区	战略融资	500000.00	万元	2021-11-12	交通银行上海市分行
中电智谷	智谷创新能源科技（山东）有限公司	新能源汽车充电站运营服务	山东省·济南市	战略融资	5000.00	万美元	2021-11-02	北京师董会
前晨汽车	上海前晨汽车科技有限公司	智能电动商用车研发商	上海市·嘉定区	B	5000.00	万美元	2021-11-01	创世伙伴资本，光速中国，启元资本
哪吒汽车	合众新能源汽车有限公司	新能源汽车研发商	浙江省·嘉兴市	D	400000.00	万元	2021-10-27	三六零私募基金管理，奇睿股权投资管理，建银国际资本，
威马汽车	威马智慧出行科技（上海）股份有限公司	智能电动汽车开发商	上海市·青浦区	D+	30000.00	万美元	2021-10-05	电讯盈科，信德集团，广发信德
奥动	奥动新能源汽车科技有限公司	新能源汽车换电服务提供商	上海市·浦东新区	B	150000.00	万元	2021-09-29	广金基金，海河股权投资基金管理，粤商创投，
极氪智能	极氪智能科技控股有限公司	智能电动汽车研发商	开曼群岛	Pre-A	50000.00	万美元	2021-08-27	英特尔投资，宁德时代，鸿商集团，
蔚来电池	武汉蔚来电池资产有限公司	电动汽车电池管理服务商	湖北省·武汉市	B	53050.00	万元	2021-08-18	天堂硅谷，天堂硅谷，武汉天堂硅谷，
能链集团	车主邦（北京）科技有限公司	数字能源基础设施提供商	北京市·朝阳区	E	200000.00	万元	2021-08-12	招商局资本，中金资本
蜂巢能源	蜂巢能源科技有限公司	动力电池研发生产商	江苏省·常州市	B	1028000.00	万元	2021-07-30	中银投私募基金管理，中津创新，弘毅弘皓投资，
零跑科技	浙江零跑科技有限公司	电动汽车研发商	浙江省·杭州市	Pre-IPO	450000.00	万元	2021-07-12	中金资本，中信建投资本，中信戴卡
智点汽车	湖南智点智能新能源汽车有限公司	新能源汽车研发生产商	湖南省·株洲市	A	100000.00	万元	2021-06-15	衡庐资产，株洲国投，株洲动力谷
依威能源	上海依威能源科技有限公司	智能充电桩运营商	上海市·静安区	D	35000.00	万元	2021-06-11	香港电讯，大湾区共同家园发展基金，华盛基金
博雷顿	博雷顿科技有限公司	电动重型卡车研发商	上海市·闵行区	C	40000.00	万元	2021-04-27	普超资本，鄂尔多斯创投，昭铭睿远投资，

投资者洞察

险峰长青：

在终端用能的可再生能源替代方面，险峰长青重点投资的方向在交通和建筑两个方向。在交通方向，险峰关注氢能源在航运、航空领域的可持续能源解决方案，比如开发针对飞行器高性能燃料电池的企业济美动力；在建筑方向，险峰关注使用智能技术帮助商业建筑实现节能降耗的企业。

红杉中国：

红杉中国较早参与了国内新能源汽车新势力企业的早期融资，包括蔚来汽车、小鹏汽车、零跑汽车等，未来会关注新能源汽车轻量化、高端车工艺下放与普及方向。电动汽车的网络化、电动车的运营、商用车和特种车的电动化等方向，也存在不少潜在成长机会。

允泰资本：

新能源、碳中和领域的核心企业，从长远角度看将创造巨大的社会效益。虽然近期资本涌入提高了企业估值，但是这一赛道的内在逻辑没有问题，允泰资本短时间内难以割舍。依靠对这一领域的长期关注和洞察，允泰资本从供应链安全角度出发，在上游提前布局了一些估值合理的优质企业，比如拥有碳酸锂提取核心技术的企业、电池负极材料上游的龙头企业，典型如宜宾锂宝、先导薄膜、一道新能等。

3.3 工业、新材料及其他

工业领域碳排放占比巨大，然而从投资事件数据看，工业领域获得PEVC投资的创业企业还很少。工业领域各细分部门往往有各自的产业特点、行业标准要求，这些细分方向创新技术的应用不仅需要创业者了解新技术，还需要行业知识和行业经验的积累，这也是PEVC目前在这一领域投资较少部分原因。

与之相对的，政府在过去一年频繁出台政策，鼓励工业领域低碳技术发展。具体而言，工业和信息化部组织推动钢铁、建材、水泥、石油和化工、有色金属、纺织、造纸、汽车等重点行业工业低碳行动方案制定，涉及各行业产业结构调整、重点产品市场需求变化、绿色低碳技术创新与推广等。这些方案 and 政策的落实，将为更多工业领域节能技术带来更多成长和发展空间，为节能技术营造良好的外部政策经济环境。

在新材料行业，电化学相关材料、循环经济、合成生物学成为热点方向。2021年新材料领域的投资事件比2020年显著增加，其中有不少是与电化学储能相关的投资事件。可再生资源（循环经济）、可降解材料类的投资事件数也有明显增加。合生生物学在减碳方面的应用也得到了投资者的广泛关注。有研究指出，从减碳的角度来看，合成生物学是实现碳中和目标的一种重要技术手段。合成生物学助力减碳具有多方面的优势，包括精确调控代谢途径、捕获和转化二氧化碳、高效利用有机废物、以及基因编辑技术改变生物体的性状和代谢过程等，这些技术手段有助于实现碳中和的目标，减少碳排放和资源消耗。

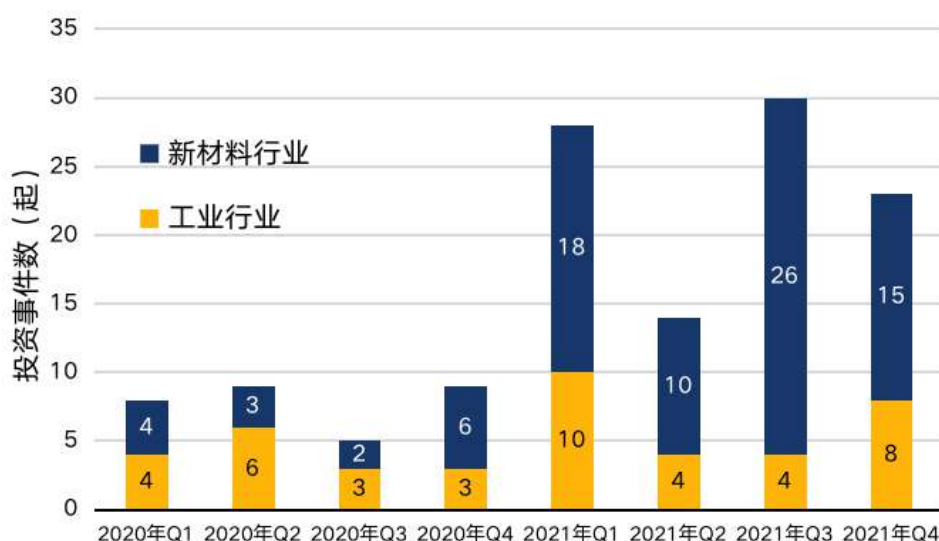


图 10 工业行业和新材料行业碳中和科技投资事件数量

典型案例

企业简称	企业全称	业务描述	所在地	交易轮次	融资或募资金额	单位	融资或上市时间	投资方名称
中伟股份	中伟新材料股份有限公司	锂电池材料研发商	贵州省-铜仁市	B	46730.19	万元	2019-05-24	君联资本， 建鑫投资， 招商局资本管理，
厦钨新能	厦门厦钨新能源材料股份有限公司	锂电池正极材料研发商	福建省-厦门市	A	44932.06	万元	2019-05-24	冶控投资， 金圆资本， 国朴兴投，
天岳先进	山东天岳先进材料科技有限公司	半导体碳化硅衬底材料研发	山东省-济南市	A	35000.00	万元	2019-12-20	阳光恒昌资产管理， 海通新能源， 海通新能源
同益中	北京同益中新材料科技股份有限公司	复合材料研发商	北京市-大兴区	A	34847.49	万元	2019-12-18	中启资本， 中合盛资本， 联新资本管理，
格派镍钴	上海格派新能源技术集团有限公司	钴镍正极原材料提供商	上海市-徐汇区	C+	30000.00	万元	2021-12-23	盈科资本， 允泰资本
九岭锂业	江西九岭新能源有限公司	锂云母综合利用服务商	江西省-宜春市	战略融资	30000.00	万元	2021-12-03	广汽资本， 尚硕资本
东岛新能源	广东东岛新能源股份有限公司	锂电池负极材料生产商	广东省-湛江市	Pre-IPO	未披露		2021-09-13	金达投资基金管理
宇恒电池	浙江凯恩电池有限公司	电池材料生产商	浙江省-丽水市	Pre-IPO	未披露		2021-07-30	禹阔资本， 浙江古道资产管理有限公司， 诚和创投，
万润新能源	湖北万润新能源科技股份有限公司	锂离子电池正极材料前驱体	湖北省-十堰市	E+	未披露		2020-01-16	安徽金通智汇， 维特瑞科技
清陶发展	清陶（昆山）能源发展有限公司	固态锂电池产品研发商	江苏省-苏州市	E	未披露		2019-12-27	安鹏投资， 峰瑞资本， 昆山国科创投，
固克节能	固克节能科技股份有限公司	建筑涂料及保温材料生产商	福建省-厦门市	Pre-IPO	未披露		2019-11-01	碧桂园创投， 帕拉丁股权投资
清陶发展	清陶（昆山）能源发展有限公司	固态锂电池产品研发商	江苏省-苏州市	D	未披露		2019-06-26	峰瑞资本， 安鹏投资， 中银投资资产管理
锂宝新材料	宜宾锂宝新材料有限公司	锂电池正极材料制造商	四川省-宜宾市	未披露	30000.00	万元	2019-03-15	弘芯投资， 宜宾新兴产投
万润新能源	湖北万润新能源科技股份有限公司	锂离子电池正极材料前驱体	湖北省-十堰市	E	未披露		2019-01-18	万向一二三
芳源股份	广东芳源环保股份有限公司	锂电池正极材料前驱体生产	广东省-江门市	D	28800.00	万元	2019-10-12	五矿创新股权投资基金管理
世纪金光	北京世纪金光半导体有限公司	碳化硅材料与器件研发商	北京市-大兴区	D	25700.00	万元	2021-09-07	天鹰资本， 合肥市国有资产， 杭州怀朴投资管理，
V2food	V2 FOOD PTY LTD	植物肉研发生产商	澳大利亚	A	3500.00	万美元	2019-11-28	Main, Sequence, 维港投资， Marinya, Capital,
极电光能	无锡极电光能科技有限公司	钙钛矿材料及产品研发商	江苏省-无锡市	Pre-A	22000.00	万元	2021-10-13	碧桂园创投， 浙大九智， 建银国际，
绿犀牛	河南绿色生活环保科技有限公司	废品回收服务提供商	河南省-郑州市	天使轮	2000.00	万美元	2021-02-21	中豫绿色基金， 大德资本

投资者洞察

中石化资本：

中国石化本身作为化石能源消耗大户，参与新能源相关股权投资也是解决自身的低碳发展问题。中国石化资本的战略定位是以财务投资发现战略投资机会，同时中国石化打造中国第一氢能公司，也会特别聚焦氢能产业链的关键节点，完善全产业链，打造生态圈。中国石化资本会关注新能源相关的技术、材料，也会寻找使用人工智能和大数据在工业领域的落地，优化生产流程的项目。

源码资本：

源码资本码资本董事总经理王葭在访谈中提到，随着双碳领域的深入发展，在光伏电池、储能技术、新型材料等环节都形成了较大的技术升级需求，同时也产生了多重路线、多重材料的创新探索，同时叠加这工艺创新和标准迭代，如光伏电池中短期的异质结（N型电池）电池路线、长期的钙钛矿电池的单结和叠层路径等；储能技术中各类储能路径（电化学、空气储能、飞轮储能等各自的占比、产业化发展等）以及为新型电池、固态电池形成原材料。

红杉中国：

对于工业来说，实现碳中和并非依靠单纯的技术性突破，而是在碳中和的目标下实现整个生产工艺体系的调整。以往工业领域大部分的环境压力都集中在末端治理，而面对碳中和目标，我们需要新的环境友好的工艺完全替代过去的工艺，基于新的价值判断对原有工艺进行颠覆。左林先生表示除了关注关键技术以外，红杉中国也会关注碳中和对于整个能源系统、工业系统所带来的颠覆性影响。



4 挑战与展望

4 挑战与展望

中国的双碳目标带动了中国碳中和科技领域投资的又一轮热潮，PE、VC机构表现出极大热情参与其中。但是这个领域的投资也面临很多挑战，如不少投资机构刚刚开展对这个领域的投资，需要更深入理解这一领域；部分碳中和领域的投资火热，但另外一些重点方向还没有得到足够关注；有些领域的投资需要更加有耐心和长期的资本，而国内还比较缺乏这样的长期资本。基于研究，我们提出以下建议，希望能推动碳中和领域的科创投资更好发展：

建议投资机构加大关注碳中和科技投资共识下被关注较少的方向。

近年来碳中和科技领域的投资呈现较为明显的热点聚集特征，能源与电力、交通与运输投资火热，PE、VC机构在投资方向上可以关注其他有碳减排效益的行业和方向，或者共识方向的细分领域。

建议投资机构更加重视种子期投资。

国家级以及地方产业引导基金作为私募股权基金、风险投资基金重要的出资人，可以引导具有专业能力的投资机构更加重视种子期投资。

政府可积极协调更多社会资金参与碳中和科技领域私募股权投资。

穿透碳中和科技领域基金募资的出资人后分析发现，碳中和科技领域基金出资人主要为央企、国企、地方引导基金。政府可以协调更多社会资本参与其中，缩小募资目标与实际募资的差距。

对接绿色金融、转型金融政策，扩大绿色低碳创新技术需求。

对绿色科技/碳中和领域前一轮繁荣及萧条的学术研究发现，促进绿色技术需求扩大的政策，比直接资金支持的政策更加重要。政府可以有序对接绿色金融、转型金融政策，出台更多促进绿色科技需求增长的政策，引导有转型需求的企业积极采用绿色低碳创新技术。

报告说明

研究范围界定：

本报告主要关注碳中和科技领域私募股权投资和风险投资。碳中和则主要关注温室气体排放减排，更侧重在气候变化减缓，可以划分为减碳和负碳两个方面。本报告使用原则法来区分投资事件中的碳中和科技投资事件，不包括气候适应领域，也不包括属于环保但不属于低碳类的领域，比如大气治理、污水处理等。

企业筛选原则：

- 降低原有工艺、产品、服务碳排放强度；
- 通过替代方案减少原有工艺、产品、服务的碳排放量；
- 直接产生负碳排放或碳移除效果；

分类方法：

- 本报告中将碳中和科技投资事件按能源与电力、交通与运输、建筑、工业、食品与农业、信息化、新材料、负碳技术八个类别来分类。
- 如出现企业的主营业务处于两个行业边界、或者企业的主营业务覆盖多个方向的情况，本报告会给一个投资事件标记不止一个分类，但课题组并不会给一个投资事件标记两个以上分类。前一类典型情况如氢能，既涉及能源，也可能涉及交通；后一类情况经常出现在制造类公司，这些公司往往是多个行业的上游，比如功率半导体。

课题组成员

赵立建	碳信托中国总裁 金融支持绿色科技平台秘书处负责人
杨 熹	北京金融与可持续发展研究院绿色科技中心副主任
张高峰	北京金融与可持续发展研究院绿色科技中心研究员
彭 天	碳信托高级分析师
赵珈寅	北京金融与可持续发展研究院绿色科技中心研究员
解洪兴	中关村创蓝清洁空气产业联盟主任 WIPO GREEN 全球核心委员

联系作者

赵立建 lijian.zhao@carbontrust.com
张高峰 zhanggf@ifs.net.cn

致谢

感谢以下投资机构在本报告调研、访谈中提供的帮助。

深创投	源码资本	隐山资本
红杉中国	蔚来资本	允泰资本
高瓴创投	祥峰投资	天风天睿
险峰长青	光大丝路基金	容亿投资
中石化资本	中科创星	
光速中国	线性资本	
建信投资	TCL创投	

免责声明

本报告并不构成任何投资、法律或税务等专业建议。如有需要，您应当咨询相关行业专业人员获取该等建议。本报告呈现的观点和意见基于报告所引用的指定日期发布的数据，仅供参考，并不构成独立的研究报告或专业建议。报告中引用的公共信息、行业统计数据以及第三方观点来自认为可靠的来源，但课题组不在此对这些观点的准确性和完整性作出任何承诺与保证。课题组不对获取本报告的任何第三方就其基于本报告观点、意见采取的行动或做出的决定负有任何责任。