

中银研究产品系列

- 《经济金融展望季报》
- 《中银调研》
- 《宏观观察》
- 《银行业观察》
- 《国际金融评论》
- 《国别/地区观察》

作者：陈卫东 中国银行研究院
赵廷辰 中国银行研究院
电话：010 - 6659 1558

签发人：陈卫东
联系人：王静 刘佩忠
电话：010 - 6659 6623

* 对外公开
** 全辖传阅
*** 内参材料

完善金融支持体系，

推动绿氢产业发展*

在绿色低碳转型的时代背景下，近年来全球清洁能源领域投资已明显超过化石能源领域。各国更加重视清洁能源，已愈发成为当今国际能源发展格局新的重要趋势。氢能，尤其是绿氢，以其零排放、高热值的能源属性，大规模、长周期的储能优势，以及在交通、工业等领域广泛的应用前景，正在日益受到世界各国高度重视，并逐渐成为大国科技与能源竞争的新高地。面对这一新能源领域的新焦点，需做好政策配套，加强金融支持。但目前金融支持绿氢产业还存在一些机制方面的短板亟待补强。

完善金融支持体系，推动绿氢产业发展

在绿色低碳转型的时代背景下，近年来全球清洁能源领域投资已明显超过化石能源领域（图 1）。各国更加重视清洁能源，已愈发成为当今国际能源发展格局新的重要趋势。氢能，尤其是绿氢，以其零排放、高热值的能源属性，大规模、长周期的储能优势，以及在交通、工业等领域广泛的应用前景，正在日益受到世界各国高度重视，并逐渐成为大国科技与能源竞争的新高地。面对这一新能源领域的新焦点，需做好政策配套，加强金融支持。但目前金融支持绿氢产业还存在一些机制方面的短板亟待补强。

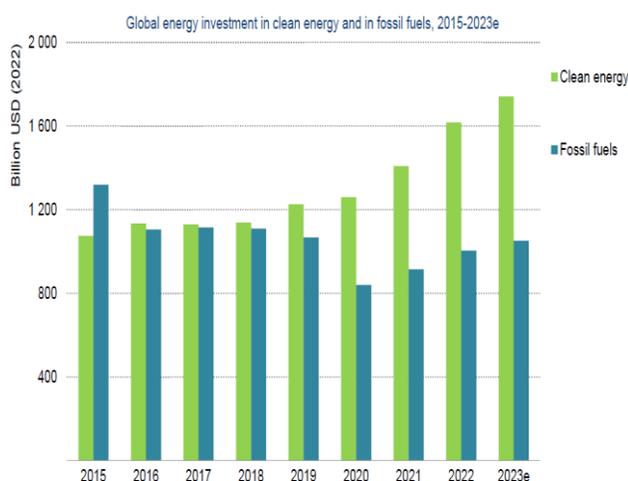
一、全球多国加大对绿氢产业的政策扶持力度，应重视这一国际新形势对我国相关产业的潜在影响

电解水制绿氢技术诞生已超过 200 年，但由于绿氢的环境效益和社会效益超过了经济效益，市场这只“无形的手”未能推动氢能实现规模化发展，历经两百年时间仍不能演变为成熟产业。相比传统能源，使用氢能虽然有益于全球自然环境，但在技术成熟前，氢能的成本明显高于传统能源。由于没有政府扶持，全球长期无法形成对氢能足够的市场需求，氢能在终端能源消费中的占比几乎可忽略。此外，对于单个企业，氢能技术研发的路线复杂、风险巨大，投资未必有收益，失败却要独自承受全部损失。两百年来，愿意投入资源进行技术研发的企业数量寥寥，氢能科技进步缓慢。

随着碳中和逐步成为国际共识，氢能的独特作用和重要价值正在被世界所认可。氢能不仅可作为清洁能源直接使用，还可成为重型交通工具、化工、冶金等高排放领域实现低碳转型的关键性解决方案，而且能够充当大规模可再生能源跨地域、跨季节储存的载体，协助解决风力和太阳能发电“弃风”“弃光”等老大难问题（图 2）。这些价值在过去得不到重视，但在碳中和背景下却已赢得广泛关注。据不完全统计，近五年内随着各国纷纷提出碳中和目标，已有 30 多个国家制定或完善了氢能发展政策，另有多数国家的氢能政策正在规划中。其中不仅包括美欧日等发达经济体，还包括印度、巴西等新兴经济体和沙特、阿联酋等传统能源大国。一些国家政府大幅增加

对氢能开发的支持力度，其中比较有代表性的包括：

图 1：全球化石能源和清洁能源领域投资



资料来源：IEA，国家能源局

图 2：中国近年“弃风”率（%）

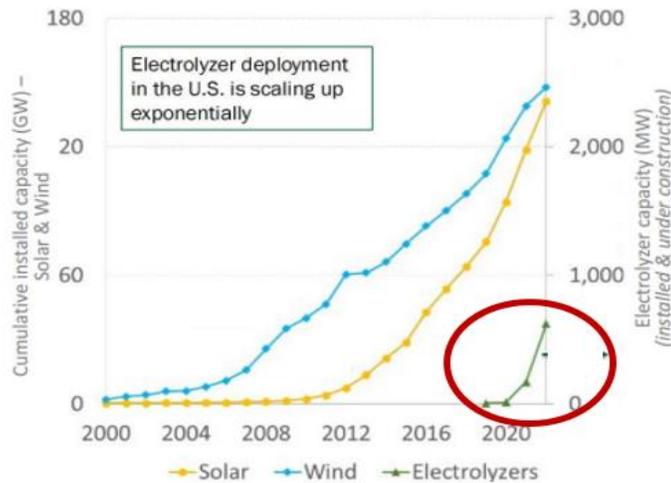


美国采取氢能全链条财税补贴政策。美国是全球提倡市场自由竞争、反对政府财政补贴的领头国家。但也正是美国，2020 年以来出台了《氢能发展规划》《通胀削减法案》《基础设施投资和就业法案》等政策，美国财政部、能源部和加州等地方政府也纷纷公布措施，从国家和地方层面对绿氢产业制储输用全链条提供财税补助。为绿氢技术研发、绿氢生产、储氢设施建设、天然气管道掺氢改造、氢燃料电池厂投资、租赁或购买燃料电池汽车、碳捕集与封存技术对接蓝氢生产等全领域，提供直接补贴或税收抵免。这些举措，在美国氢能龙头企业尚不能盈利的情况下，有力激发了绿氢产业投资。例如，2020 年以来美国电解水装机容量呈指数增长态势（图 3）。

欧盟则通过实施市场化定价机制为氢能产业扩展发展空间。一方面，2019 年欧盟发布了《可持续金融分类方案》。该《方案》将绿氢全产业链纳入“绿色金融”范畴，这意味着对绿氢全产业链企业的贷款发放、债券投资等业务均可被归类为“绿色金融”。对于那些积极担当社会责任、或有绿色金融监管考核任务的金融机构而言，这将有力调动其支持绿氢产业链企业的积极性。另一方面，2023 年 4 月欧盟宣布将氢纳入欧盟碳边境调节机制（CBAM），也就是俗称的“碳关税”。出口到欧盟的氢气如为绿氢，则免征碳关税，而如果是灰氢，则要按照欧盟碳价格对生产过程中的碳排放量

付费，这等于通过欧盟碳市场来对氢的环境效益定价。近年来欧盟碳价格持续攀升，2022 年平均价已超过 80 欧元/每吨 CO₂，将氢纳入碳关税机制能够有力带动产业发展和投资。

图 3：2020 年来美国电解水装机呈指数增长态势



资料来源：EIA

日本氢能汽车技术具有领先优势，成为我国纯电动汽车产业不可忽视的潜在威胁。绿氢技术开发正处于进行时，其最终影响还不得而知，但一旦实现突破，其可能成为颠覆性技术。目前我国在电动汽车方面已建立比较优势，主要是基于纯电动的锂电池技术。而日本企业占据氢燃料电池技术 70%的专利，处于垄断性地位。其专利覆盖系统控制、高压氢气罐、电解质膜等多方面。一旦这方面技术成熟，将极大影响我国在纯电动车领域建立下的优势，对我国主导企业发展产生重大冲击。

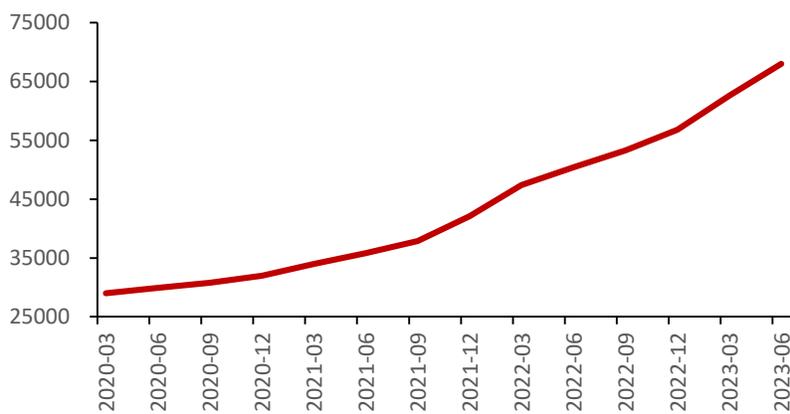
各国政策措施正在改变绿氢技术发展生态。对比主要国家在技术开发利用方面已取得的领先地位和政策力度，我国如不加大政策扶持，不仅绿氢产业面临落后的风险，而且一旦失去这一战略高地，在全球新能源竞赛中也可能将丧失有利位置。

二、我国金融在支持绿色经济发展的技术布局上存在不均衡性，投向绿氢产业资金明显不足

截至 2022 年，全国支持清洁能源产业的绿色贷款余额高达 5.68 万亿元（图 4），

这还不包括大量已到期的短期流动资金贷款、绿色债券和股权融资。其中大部分资金流向了风力和太阳能发电等领域，推动风光电产业实现了跨越式发展。但相比之下，对绿氢产业的资金投放力度则明显不足。大多数商业银行还没有建立支持氢能产业的信贷政策指引。氢能领域的专属金融产品还比较少。造成这些问题，至少有以下三方面原因：

图 4：清洁能源领域绿色贷款（亿元）



资料来源：人民银行

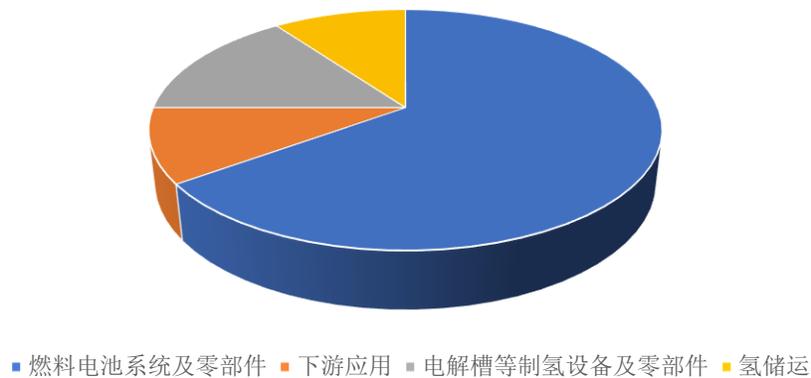
第一，国家财政对氢能全产业链支持力度不足，地方财政支持又存在不平均、不可持续的问题。财税补贴能够降低企业生产和研发成本、分担投资风险，从而引导金融投资。我国绿氢产业目前处于发展开局阶段，政府财政支持措施非常重要。在财政较为紧张的状况下，缺乏面向氢能全产业链的国家专项补贴，已有补贴项目的实际支持程度也比较有限。例如，我们曾调研过西北地区一处大型绿氢生产基地，财务人员反映在建设过程中申请了财政部大气污染防治补贴，原计划可获10亿元，但实际到账只有2亿元。

近年来，地方政府在支持氢能方面扮演了重要角色。据不完全统计，全国已有25个省、80多个地市计划布局氢能版图，这有助于促进氢能产业全国多点开花。但由此也会产生一些问题：

一方面，不利于推动产业链协调发展。氢能产业链布局具有地域性。东部地区，

特别是长三角、粤港澳大湾区、京津冀等地集中了超过 300 家规模以上氢能企业，在氢燃料电池汽车及其产业链方面较为发达。当地政府财力相对宽裕，补贴重点自然会落在本地区优势产业上，甚至在部分地区出现低水平同质化建设，导致结构性产能过剩。而在风能、太阳能丰富的西部等地区，适宜发展绿氢制备，但当地政府由于财政拮据，难以提供充足资金扶持。各地激励措施不同，在一定程度上影响了金融资金的流向。例如，近年来氢燃料电池领域企业吸收了大部分的氢能风险投资资金（图 5），而质子膜等高端电解槽领域企业所获投资则相对有限，这将不利于氢能全产业链的协调发展。

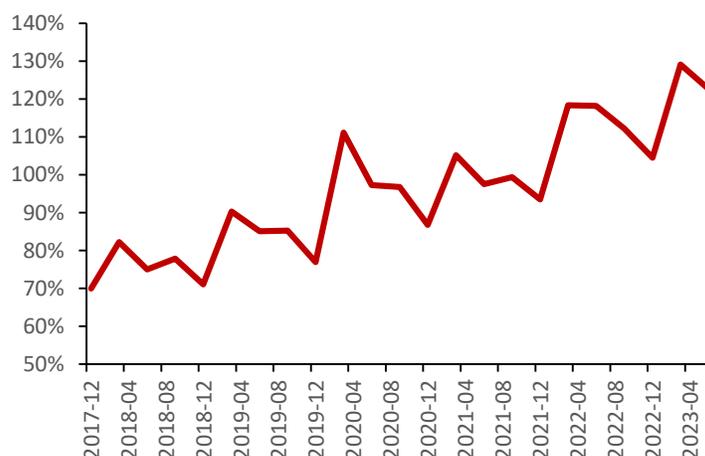
图 5：燃料电池在 2023 年上半年氢能企业融资中占比过半



资料来源：作者根据公开资料整理

另一方面，地方财政支持的可持续性也面临挑战。财税补贴不是无限期的，但也不能过早退出。应延续至产业突破发展“临界点”，在技术较为成熟、生产达到一定规模后逐步退出，这才有利于形成产业竞争优势，而过早退出则可能导致前功尽弃。在全球各国政府都在加大对氢能产业支持背景下，我国政府支持力度的强弱则显得更为重要。当前地方政府债务问题是全国性难题（图 6），即使北京、上海等发达地区财政也要开始过“紧日子”。目前氢能产业规模还比较小，地方财政还能补贴的起。但当几年后到了产业做大、但又不够大，技术有所进步、却又不够成熟的时候，如果地方财政吃紧、补贴政策难以为继，产业长远发展就会遇到难关，这也将影响金融投资机构的预期和信心。

图 6：近年来地方政府债务负担不断加重



资料来源：财政部、国家统计局

第二，氢能产业不能进入碳市场，环境效益无法转变为经济效益。从国际经验来看，已有一些探索和实践，试图通过碳市场为氢能的环境效益提供经济补偿。例如，在联合国清洁发展机制（CDM）下，根据特定的氢燃料电池汽车方法学，能够计量驾驶氢能汽车相比驾驶传统燃油汽车的碳减排量，再将减排量转化为碳信用，在碳市场中向高排放企业出售，使购车消费者能够一边开车一边挣钱。

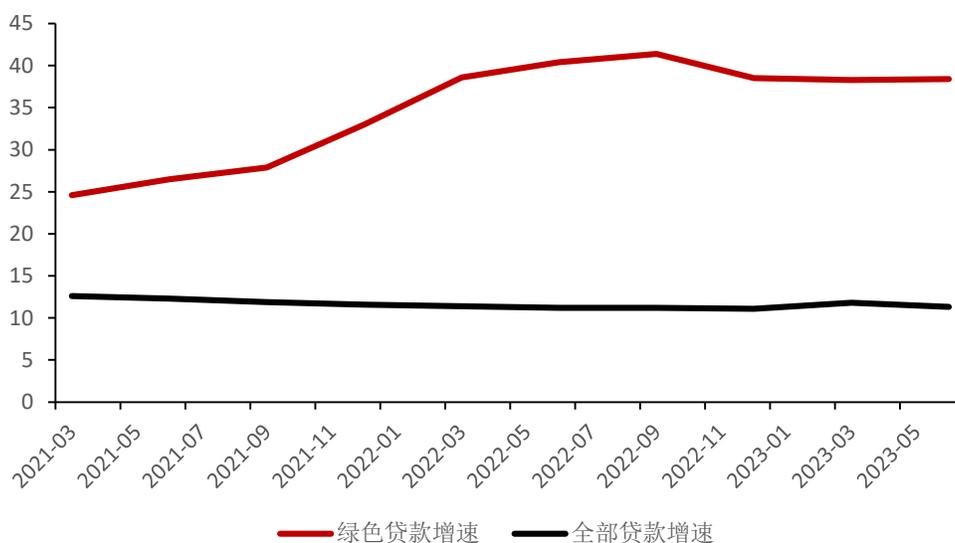
而在我国，相关机制还几乎处于空白阶段。国家核证自愿减排 CCER 可被视为中国版的清洁发展机制 CDM。与联合国 CDM 机制下的氢燃料电池汽车减排场景相似，我国也可开发氢能利用方法学，核算碳减排量，转化为国家核证自愿减排配额并在碳市场销售。目前，我国 CCER 市场中的方法学均是 2017 年前申报并批准的。由于当时氢能还未得到广泛重视，目前 CCER 市场主要涵盖风电和光电开发、林业碳汇、沼气利用等，没有氢能一席之地。

这一空白导致金融支持氢能失去了一大有力抓手。近年来，金融针对 CCER 项目开展了丰富的创新与实践。例如，全国各省区都有植树造林任务，但林农如果不砍树、只种树，无法获得经济收入。开发林业碳汇项目，把植树造林每年吸收的 CO₂ 量转化为 CCER 核证减排配额，林农就能靠卖碳汇配额挣钱。金融机构估算未来的碳汇收入，开发碳汇收益权质押贷款向林农提供启动资金，使林农有钱买得起更多树苗、能够扩

大植树面积，形成绿色金融与林业碳汇相互促进的内生发展模式。但这一模式，由于碳市场尚未覆盖氢能，还无法移植到氢能产业中来。

第三，对氢能全产业链的支持尚未完全纳入绿色金融监管考核中。近年来，监管机构相继推出多项政策和指导意见，有力推动了我国绿色金融的发展。以国有大行为代表，金融业积极担当社会责任、认真落实监管要求，持续加大对绿色产业的支持力度。从量来看，绿色贷款保持35%以上的高速增长，远超全国贷款12%左右的平均增速（图7）。到2023年6月，全国绿色贷款余额已超过27万亿元，绿色债券存量也超过1.8万亿元，两项数字均居全球前列。从价格来看，据我们调研，目前大量贷款涌入绿色领域，带动利率快速下行，整体来看绿色贷款利率低于商业银行全部贷款的平均利率，特别是在清洁能源领域，绿色贷款的价格优惠尤其明显。总体而言，绿色金融具有资金量大、利率成本低的优点，对绿色产业发展起到重要推动作用。

图7：绿色贷款增速远超全部贷款增速（%）



资料来源：人民银行

要得到绿色金融支持，前提是融资项目必须列入国家《绿色产业指导目录》。2019年，发改委等部门发布《绿色产业指导目录》，界定了哪些产业和项目可被认定为“绿色”。在该目录基础上，金融监管部门又出台了《绿色信贷统计制度》和《绿

色债券支持项目目录》。金融机构只有支持目录中的产业，才可被统计为绿色金融业务。

氢能产业链中的多类产业开发，目前未被纳入《绿色产业指导目录》，导致相关金融支持不能被视作绿色金融。2019 年发布的《绿色产业指导目录》，只涉及了加氢、储氢、燃料电池等环节中的部分内容，远未涵盖整个产业链。例如即使企业主营产品为制绿氢电解槽，也只能被视为普通制造业项目。这就造成目前绿色金融支持范围没有覆盖氢能产业全链条，影响了金融机构支持的力度。

三、应如何实现金融支持绿氢产业的突破

第一，针对当前各国在绿氢产业领域采取的政策措施，我国应适当加大财政支持力度。氢能等绿色产业具有良好成长前景。建议增加中央预算内氢能领域投资规模，提高对西部等地方财政实力薄弱地区的定向扶持。统筹国家和地方财政，对制储输用各环节关键领域，以补贴、贴息、税费优惠、政府购买等适当方式提供资助。加大政府产业投资基金、政策性担保对氢能各环节的政策倾斜，发挥杠杆效应引导社会资本投入。同时，要加强顶层设计，推进产业链均衡发展，防范部分领域出现产能过剩。

第二，推动碳市场交易助力氢能产业发展。2023 年全国 CCER 市场将重新启动并征集新的碳减排方法学。4 月北京已推出《氢燃料电池汽车碳减排方法学》，未来有望被全国碳市场接纳。此外，化工和冶金等领域应用绿氢、天然气掺氢、氢燃料电池船舶和飞机等诸多领域，也有开发方法学、进入全国碳市场的可能性。未来随着氢能多元化应用场景不断融入碳市场，金融机构可围绕核证自愿减排配额，开发收益权质押贷款、资产证券化、自愿减排配额保险等多种金融产品。

第三，将绿氢全产业链纳入绿色产业目录，打造全产业链绿色金融服务体系。2023 年 3 月，国家发改委对《绿色产业指导目录》进行修订并发布了《征求意见稿》。其中新增了氢能全链条装备制造、基础设施建设和运营等环节，这对氢能产业是重要利好（表 1）。未来随着新版《指导目录》落地，绿氢全产业链将同时横跨绿色低碳发展、战略性新兴产业两大国家战略，还可兼顾乡村振兴、西部开发等国家大局规划，

应成为金融支持的重点。围绕资本市场，应积极推动私募、风投、证券基金等机构参与氢能企业投资，鼓励符合条件的企业和项目通过发行绿色债券、股票、REITs 等方式融资。在信贷领域，银行业应加大对氢能全产业链企业的贷款投放力度，针对绿氢制备、加氢站、输氢管道、燃料电池汽车等开发信贷产品，围绕氢能技术研发建立专项投贷联动机制、推广知识产权质押融资模式。

表 1：《绿色产业指导目录（征求意见稿）》新增氢能产业多项环节

领域	具体项目
船用和飞行器装备制造	包括利用液化天然气（LNG）、电池、甲醇、氢等船用绿色动力装备制造，以及提升船舶能效水平、减少船舶污染物排放有关动力系统和设备制造 电动、氢动力和可持续航空燃料动力飞行器制造
氢能基础设施建设和运营	包括可再生能源制氢（氨）、氢电耦合、氢气安全高效储存、加氢站、氢燃料电池运行维护、氢燃料电池汽车、氢燃料电池发电和氢能应用等设施建设和运营。需符合《氢气使用安全技术规程》（GB 4962）、《氢系统安全的基本要求》（GB/T29729）、《水电解制氢系统技术要求》（GB/T 19774）、《氢气储存输送系统》（GB/T 34542）、《液氢贮存和运输技术要求》（GB/T 40060）、《氢气站设计规范》（GB 50177）、《加氢站技术规范》（GB 50516）、《示范运行氢燃料电池电动汽车技术规范》（GB/T 29123）、《固定式燃料电池发电系统》（GB/T27748）等国家、地方相关标准规范要求
“制储输用”全链条装备制造	包括用于可再生能源制氢的碱性电解槽、PEM 电解槽、SOEC 电解槽、AEM 电解槽、质子交换膜、双极板等装备，以及高压气态、低温液态、固态、深冷高压、有机液体等形态的氢储运所需铝内胆碳纤维全缠绕气瓶、塑料内胆碳纤维全缠绕气瓶、长管拖车和管束式集装箱、管道、氢气阀门等装备制造

资料来源：作者根据公开资料整理

