MISSION POSSIBLE PARTNERSHIP | RMI

共建绿色钢铁供应链：
中澳脱碳合作与绿铁走廊机遇

报告 | 2026 年 9 月

前言

Faustine Delasalle
使命可行伙伴关系 (Mission Possible Partnership) 首席执行官
工业转型加速器 (Industrial Transition Accelerator) 执行主任

“澳大利亚和中国的合作有超越绿铁贸易本身的巨大潜力。两国可以共同开拓并培育全球市场，并向世界证明，产业转型需要携手共建。

— Faustine Delasalle

澳大利亚和中国率先开展绿铁产业合作，将有助于推动两国首批绿色钢铁投资落地，并为全球低排放钢铁产业转型注入新的动力。

低碳绿色产业正在加速发展。在我们历次发布的《全球项目追踪报告》（Global Project Tracker）中，一个趋势始终十分清晰：中国稳居前列，依托全球领先的可再生能源建设规模和明确的产业政策，以快于其他国家的速度推动项目落地。中国的领先并非单纯源于规模优势，而是前瞻布局和稳步推进的结果。

如今，这种领先优势正逐步走向海外，而澳大利亚是最自然的合作伙伴之一。中澳两国已经形成全球钢铁行业规模最大的原材料贸易关系，双方在清洁能源领域的联系也不断深化。当前，澳大利亚已经有项目采用中国制造的光伏和电池产品。绿铁可以成为双方合作的下一步。在钢铁领域，两国政府也已在最高层面明确表达了携手推进合作的意愿。

关于绿铁贸易，以及中澳两国可能在其中扮演的角色，已有诸多讨论。但真正决定这一市场能否形成的核心问题，却尚未得到充分研究：这项贸易在经济上是否可行，又能否为双方创造价值。这正是本报告希望回答的问题。

我们认为，这一机遇切实存在，而且远不止于一笔贸易本身。澳大利亚和中国发展绿铁贸易的出发点并不相同，但两者并非相互竞争，而是高度互补。对澳大利亚而言，这意味着沿价值链向下延伸，从出口铁矿石转向出口附加值更高的绿铁；对中国而言，则可以为相关项目提供技术、装备和工程建设能力，在新的市场中验证自身实力，并进一步拓展海外需求。

这一机遇规模可观，且具有全球意义。目前，中国以外已经规划的绿铁项目所对应的投资机会最高可达 700亿美元；这些项目所带动的绿铁贸易，还有望形成一个目前尚未形成、规模约为每年 50亿美元的市场。随着市场逐步成熟，无论投资规模还是贸易规模都有望进一步扩大。

但商业经济性并不会因为目标宏大而自动成立。目前，绿钢相较传统炼钢路线仍存在成本溢价，澳大利亚生产绿铁的成本也高于中国部分省份。缩小这一差距，需要中澳两国不仅维持传统贸易关系，更要在技术、共享基础设施和融资等方面开展更深入的合作。实现双赢是可能的，但并非自然而然就会发生。

因此，钢铁产业转型所需要的不是简单的交易关系，而是更深入的伙伴关系。率先参与市场建设的一方，也将率先获得市场形成所带来的优势；而先发优势还会随着一个个项目的落地，在成本、能力和互信等方面不断积累和放大。澳大利亚和中国都有充分的理由采取行动，并且要携手行动。此刻就是开始的最佳时机。

李婷
落基山研究所（RMI）常务董事
兼北京代表处首席代表

“绿铁并不只是一种新的大宗商品，而是一个重新思考如何整合资源、能源与产业能力，以及推动钢铁行业脱碳的重要契机。中国和澳大利亚各具优势，通过有针对性的合作，有望开辟单靠任何一方都难以实现的脱碳路径。

- 李婷

前言		2
执行摘要		4
1中澳绿铁合作前景逐步显现	在能源价格波动、碳政策收紧和贸易关系重塑传统钢铁生产格局的背景下，中澳两国已具备引领全球低碳排放钢铁和绿铁市场发展的良好基础	9
2 中国钢铁转型催生差异化区域机遇	中国钢铁行业转型将呈现差异化区域路径。可再生能源资源丰富的地区有条件发展成为具备全球竞争力的绿铁生产基地，而沿海地区则更适合通过进口绿铁满足部分需求，并借此拓展双向贸易合作机会	19
3 澳大利亚绿铁产业加速布局	澳大利亚具备显著的绿铁发展潜力，但当前生产成本仍相对较高，缩小成本差距有赖于建立长期、稳定的战略合作关系	31
4 从愿景到落地	全球绿铁贸易能够为中国和澳大利亚带来优势互补的共同机遇，而释放这些机遇需要双方共同采取行动	43
结语		50
附录		53
术语表		59

执行摘要

执行摘要

合作势头已现，但贸易驱动力仍待形成

中国与澳大利亚构成了全球钢铁产业中规模最大的原材料贸易伙伴关系。中国进口的钢铁生产原料占全球总贸易额的近一半，其中相当部分铁矿石进口来自澳大利亚。随着钢铁行业向低碳排放生产转型，这一贸易关系的演变将对未来全球钢铁供应链和贸易格局产生深远影响。

在钢铁行业脱碳进程中，绿铁被广泛视为实现深度减排的重要路径之一，但真正能够转化为贸易需求的市场规模相对有限。并非所有低排放钢铁生产都需要绿铁，也并非所有绿铁都需要通过国际贸易配置。行业普遍预计**到2040年后**，绿铁需求才有望进入规模化增长阶段，而这一时间节奏也将影响绿铁贸易的发展进程。

虽然绿铁贸易尚未形成，但中澳两国围绕绿铁产业链的商业合作已经展开。目前双方已开展的合作主要集中在产业链上游。澳大利亚多个项目已开始采用中国的光伏设备、电池产品以及工程建设服务。现有合作为未来绿铁贸易的发展奠定了基础。

与此同时，两国政府均已将钢铁脱碳列为优先议题，企业也相继开展联合研究和合作意向确认。然而，目前尚未形成实际绿铁贸易，也暂无联合投资项目进入最终投资决策（FID）阶段。双方合作仍主要围绕原则共识和发展方向展开。要推动合作进一步走向投资和贸易，仍需回答两个问题：哪些地区具备开展绿铁贸易的商业可行性，以及中澳双方分别能够从合作中获得哪些价值，并贡献于推动低碳转型国际合作的深化。对这两个问题的回答，将直接影响未来项目投资决策。

中国的绿钢布局和发展持续提速，但区域推进节奏存在差异

中国将钢铁行业转型视为推动产业升级和高质量发展的重要组成部分，通过中央和地方层面的政策协调推动投资和产业布局。全国碳排放权交易市场（ETS）已覆盖钢铁行业，产能置换政策对氢冶金和电炉炼钢（EAF）等低碳排放技术路线给予支持，低排放钢铁采购相关政策信号也开始显现，为市场需求培育创造条件。

依托丰富、低成本的可再生资源，中国在规模化绿氢发展方面已处于全球前列，且正在将这一优势逐步延伸至绿铁生产环节。目前，全国有4个绿铁项目在建，另有7个项目处于规划中。若加上已投产产能，中国绿铁总产能达到至少860万吨。

整体而言，中国具备较强的本土绿铁供应能力，可以满足大部分国内需求。但受不同省份的资源禀赋差异影响，不同地区的炼铁转型路径将呈现明显分化。中国最优质的风光资源主要分布在西北等内陆地区，而电炉产能和钢铁需求则更集中在沿海地区。未来可能形成三类具有代表性的区域模式：

- 绿铁供应型地区（如内蒙古）：拥有充足且低成本的可再生能源资源，但本地钢铁需求和废钢资源潜力相对有限。因此，其可能向周边省份输出热压铁块（HBI）、氢能或电力。
- 绿铁—绿钢一体化生产地区（如河北）：位于中国钢铁生产核心区域，有条件以较具竞争力的成本生产绿铁，以满足本地及周边市场需求；必要时也可从邻近的绿铁供应型地区补充。
- 绿铁输入型地区（如广东）：钢铁需求旺盛，但缺乏低成本可再生能源资源，本地绿铁生产成本相对较高，因此部分沿海地区未来可能形成对进口绿铁的需求。

澳大利亚具备绿铁发展潜力和项目规划，但仍需合作伙伴一同推动具有成本竞争力的项目落地

澳大利亚可通过本土深加工，将铁矿石进一步加工成热压铁块并出口，从而延伸资源产业链，提升产品附加值，推动资源优势向具有更高附加值的低碳产品转化，优化其以初级资源产品为主的出口结构。

为支持这一转型方向，澳大利亚政府已出台一系列支持政策。目前，澳大利亚已在电网、可再生能源、氢能和绿铁等领域宣布**超过80亿美元的激励措施**。然而，这些支持尚不足以推动项目达成最终投资决策（FID）。

与此同时，澳大利亚已形成具有全球规模的绿铁项目储备，但大多数项目仍处于早期开发阶段。目前，已有**8个磁铁矿精矿和球团项目**正在开发直接还原所需的直接还原级（DR-grade）铁素原料。在此基础上，还有超过10个HBI项目正在推进，**规划产能约为每年1500万吨**，共同构成**超过500亿美元的投资机会**。

尽管项目储备正在扩大，现阶段澳大利亚绿铁生产成本仍高于中国成本最低地区。成本差异主要来自绿氢、工程建设和资本成本。若要推动绿铁出口从项目规划走向实际商业合作，仍需通过稳定的双边合作关系降低首批项目开发风险，并逐步缩小成本差距。

执行摘要

中澳双方具备推动绿铁贸易发展的互补需求

中国和澳大利亚参与绿铁贸易的出发点不尽相同，但全球绿铁和低排放钢铁市场的发展有望为双方带来重要机遇。

对中国而言，推动绿铁贸易具有重要的战略意义。与澳大利亚合作，可以在更大规模的项目中验证中国炼铁技术和装备能力，进一步巩固中国作为全球钢铁行业可靠的技术合作伙伴的地位。同时，这也有助于推动绿色产业园区等国际合作模式的发展，并进一步拓展中国清洁技术产品和服务的出口机会。随着全球绿铁需求逐步形成，中国还能够率先参与全球市场发展，而不仅局限于国内市场，从而在市场早期阶段形成和强化供应关系和技术合作关系。与此同时，尽管更大的发展空间仍来自全球市场，海运绿铁供应也能够为沿海省份应对绿氢供应和电网约束提供补充选择。

对澳大利亚而言，发展绿铁则更多出于投资和产业发展的需要。澳大利亚项目要进入最终投资决策（FID）阶段，需要尽快落实长期稳定的采购需求，而中国钢铁企业是最具潜力的买家之一。相对可观且有潜力的市场需求，可以帮助首批项目获得建设融资，并推动一个目前尚未形成的海运HBI市场起步。

双方的收益不同且可以相互促进。目前，中国以外已规划的氢基DRI项目对应**约1000亿美元的投资机会**，相当于**中国2025年2350亿美元清洁技术产品出口额的约40%**。这些项目如可顺利落地，预计可在初期形成规模最高**约70亿美元/年**的海运HBI市场。

合作有助于加快全球绿铁产业发展，双方互利共赢

绿铁贸易发展主要受到三方面因素影响：可再生能源和电气化部署加快、绿铁和低排放钢铁需求逐步形成，以及生产成本持续下降。这三类因素相互促进，而中澳合作可以同时加快所有方面的发展。

以具体项目为牵引的合作，有助于加快产业部署落地。随着可再生能源项目和电网基础设施建设提速，对包含绿铁在内的澳大利亚资源产品，以及中国技术和装备的需求也将同步增长。对中澳双方而言，共同推动清洁技术和产业发展，可以创造新的合作和增长机会。

但目前，绿铁贸易仍缺少一个具有示范意义的合作抓手。例如，若在澳大利亚建设一座年产250万吨的绿铁工厂，并向中国电炉炼钢（EAF）企业供应原料，将有望带动约140亿美元投资，为全球绿铁贸易打开局面。这样的项目还可以嵌入更广泛的商业合作框架，与能源开发、电气化建设和工业产品贸易等领域形成协同。

实现上述合作愿景，还需要通过双向采购等市场机制培育需求。澳大利亚每年**从中国进口约310万吨钢材**，相当于**中国已规划绿钢产能的约30%**，也足以支撑一座使用澳大利亚铁原料、年产250万吨的新建电炉炼钢项目。如果澳大利亚能够以低碳采购标准为基础，长期采购中国绿钢，将为中国钢铁企业扩大相关投资提供更加稳定的市场预期。与此同时，中国钢铁企业也可以通过长期采购澳大利亚项目的绿铁，为当地项目进入FID提供类似的需求保障。双方形成的互惠承购模式，可以为其他参与方提供可复制的合作范本，并推动绿铁在2030年后形成规模化需求。

加快能源成本下降，是开启绿铁贸易的关键

中澳两国已经在能源领域形成了较深的合作基础。澳大利亚多个项目正在采用中国的设备、资本和工程建设能力，例如福德士河与宁德时代、远景等企业的合作。未来，这些已有合作关系还可以进一步延伸到绿铁项目，帮助降低生产成本。

澳大利亚有潜力进一步降低绿铁生产成本，但这一过程难以单靠自身完成。通过融资支持、基础设施共建、资本开支优化以及技术合作，澳大利亚**绿铁生产成本有望降低约20%，从而具备进入中国沿海市场的竞争力**。其中，约25%至50%的降本空间，需要通过与中国在融资、设备和工程建设等方面开展紧密合作才能实现。其余降本则主要来自低成本储能、电网接入等基础设施条件改善，以及标准化模块化建设和自动化水平提升。

全球绿钢市场要实现规模化发展，关键在于持续降本，而这需要长期耐心的合作。培育规模化的绿色钢铁需求，可从上游环节入手，推动绿铁生产降本持续下降。为此，中澳双方可围绕具体项目开展合作，并建立合理的风险分担机制，避免首批示范项目的风险由单一主体独自承担。

中澳已经在上一轮钢铁产业发展中建立起深厚合作基础。在钢铁行业低碳转型的新阶段，进一步深化合作有望为双方带来新的发展机遇。当前，双方在项目开发、投资和贸易合作方面的进一步进展，也将为市场释放更明确的信号。

三项协同行动，共启中澳绿铁合作新阶段

1 以实际项目深化合作

共同推动澳大利亚绿铁项目开发，以实际项目积累经验、降低风险并深化合作

行动建议

- 共同培育首批示范项目，推动技术及融资协同
- 明确可优先开展合作的技术领域，例如皮尔巴拉地区电气化、利用皮尔巴拉矿石炼铁等

2 以共同需求培育市场

释放清晰的市场需求信号，推动双方形成长期采购安排，增强投资信心

- 依托建筑、公共采购及清洁技术等应用场景，共同培育针对低碳排放钢铁产品的互惠型需求侧政策环境
- 推动中国低碳排放钢标准、澳大利亚Product GO等机制与国际绿铁、近零排放钢标准和框架之间的衔接与互认

3 以金融和技术合作推动降本

发挥双方产业优势，通过融资、设备和工程建设协同推动绿铁降本

- 探索将中国的新能源、电解槽、绿色工业园区和 EPC等优势能力与澳大利亚本地标准及条件（如审批许可、电网接入等）适配
- 研究如何通过与项目风险相匹配的人民币债务融资和混合融资工具，为中澳共同推进的重点项目提供支持，对冲汇率风险

致谢

按姓名拼音顺序列示

主要作者

李抒苡
Nicole Tan
薛雨军
张博雅

成本建模团队

Ariane DesRosiers
Rachel Wilmoth

其他贡献者

Clara Eldridge
Edward Boyd
Elliot Mari
Faustine Delasalle
James Boyle
Rachel Howard
Sophie Meerstadt
李婷
Thanh Ha
Thomas Koch Blank

关于 MPP

使命可行伙伴关系（Mission Possible Partnership，简称 MPP）是一家致力于推动全球工业清洁化转型的独立非营利组织。自 2019 年起，我们持续携手钢铁、铝、水泥、化工、航空、航运等高耗能行业——这些行业的温室气体排放量合计占全球总量的 25%——共同推进减排进程。我们汇聚企业、金融、政府与社会组织的领导者，凝聚各方合力，加快向清洁材料、清洁化学品与清洁燃料的转型。依托“工业转型加速器”（Industrial Transition Accelerator，简称 ITA）、各行业专项计划，以及梳理全球约 1,000 个清洁工业项目开发进展的“全球项目追踪器”（Global Project Tracker），我们将深厚的行业与国别专业积累，同对项目进展、市场动态和政策演变的实时洞察相结合。凭借这一全局视角，我们不断开拓新的领域、破除发展障碍，推动足够数量的清洁工业项目从愿景走向落地，形成产业转型所需的关键规模。MPP 在亚太、印度、中东、北美、巴西和欧洲均设有本地团队与合作伙伴。

关于 RMI

落基山研究所 (Rocky Mountain Institute, RMI) 成立于1982年，是一家立足市场、独立运作的专业智库，致力于通过经济可行的市场化解决方案推动全球能源转型，构建繁荣、韧性、清洁的低碳未来。落基山研究所与企业、政策制定者、科研机构、创业者及跨领域伙伴广泛协作，推动战略性投资，以扩大清洁能源解决方案的规模化部署、减少能源浪费、并提升可负担清洁能源的可及性，在保障能源安全和经济效益的同时，携手共创可持续的美好愿景。目前，落基山研究所的研究和实践已覆盖全球 50 余个国家和地区。

致谢

特别感谢陈学谦，Matt Pollard，彭天铎，Tim Buckley和王长龙对报告撰写提供的洞见与建议。

引文与权利

本作品© 2026 版权归使命可行伙伴关系 (Mission Possible Partnership) 所有。保留所有权利。引用：“使命可行伙伴关系 (Mission Possible Partnership)，《共建绿色钢铁供应链：中澳脱碳合作与绿铁走廊机遇》，2026 年 9 月”。改编作品应注明：“本作品改编自使命可行伙伴关系 (Mission Possible Partnership) 于 2026 年 9 月发布的《共建绿色钢铁供应链：中澳脱碳合作与绿铁走廊机遇》”

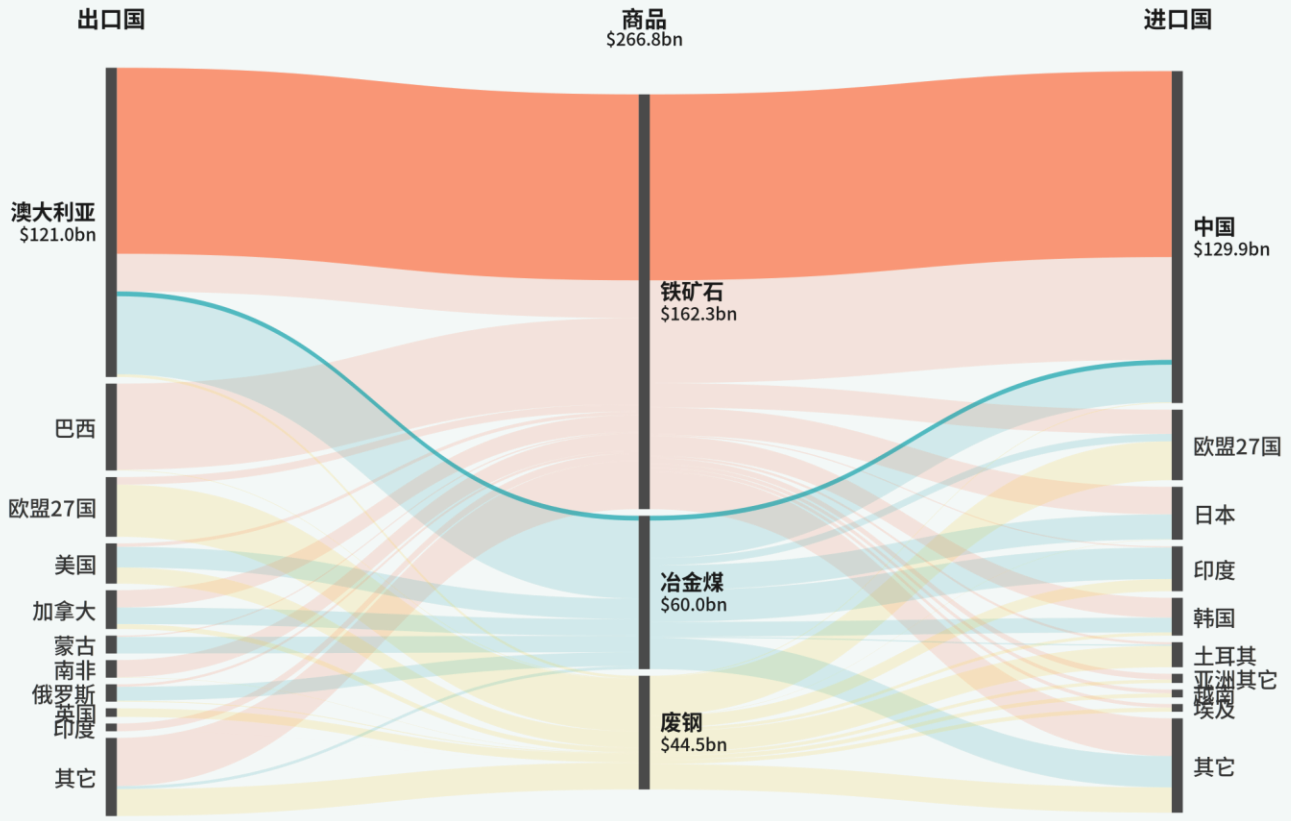
中澳绿铁合作前景逐步显现

在能源价格波动、碳政策收紧和贸易关系重塑传统钢铁生产格局的背景下，中澳两国已具备引领全球低碳排放钢铁和绿铁市场发展的良好基础。

| 澳大利亚，一艘货船驶离码头

全球钢铁产业链高度依赖国际贸易，中澳构成全球最重要的钢铁原料贸易关系之一

2024 年铁矿石、冶金煤和废钢双边贸易额，十亿美元



钢铁生产所需的一部分原料来自本国，并不需要国际贸易。各主要钢铁生产国都会利用本国的铁矿石、煤炭或废钢满足部分需求，因此，下图展示的只是跨境贸易部分，并不代表各类原料的全部供应。一个国家需要进口多少原料，既取决于不同原料的供需情况，也取决于本国能够获得的资源品质。

本国资源往往难以满足钢铁生产的全部需求。目前全球大部分钢铁仍通过高炉生产，需要大量铁矿石和冶金煤，而能够同时拥有充足优质铁矿石和冶金煤资源的钢铁生产国并不多。中国粗钢产量占全球一半以上，但国内铁矿石平均品位相对较低，仍需大量进口。日本和韩国所需的铁矿石和冶金煤几乎全部依赖进口。印度拥有较丰富的铁矿资源，但大部分炼焦煤仍需从海外采购，进口规模仅次于中国。废钢则有所不同，由于废钢通常在本地回收并重新利用，其跨境贸易规模远小于铁矿石和冶金煤。

按贸易额计算，澳大利亚在铁矿石和冶金煤两大市场的出口额均超过其他国家的总和。2024年，澳大利亚铁矿石出口额达到875亿美元，冶金煤出口额达到324亿美元，均约占全球相应贸易市场的54%。作为全球第二大铁矿石出口国，巴西的出口规模还不到澳大利亚的一半。在这两类钢铁原料市场上，其他出口国与澳大利亚的规模差距更为明显。

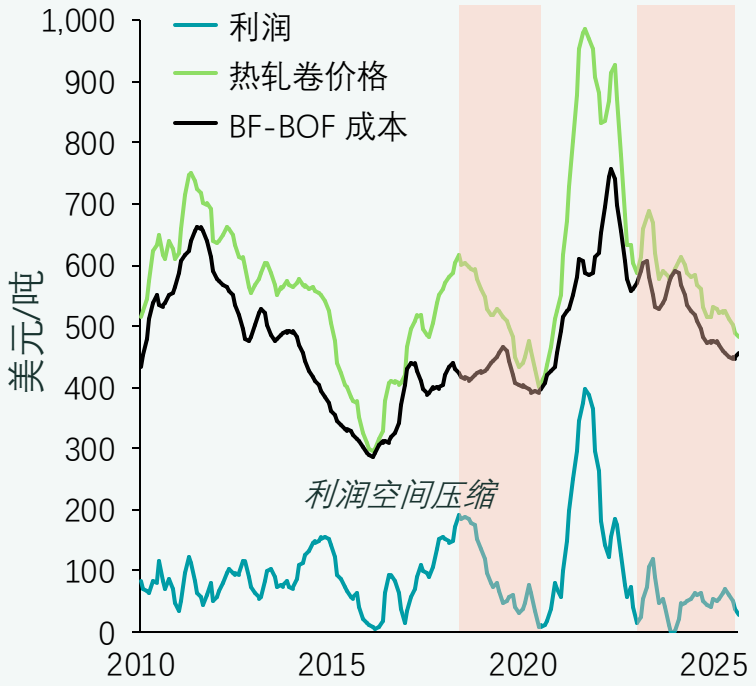
中国则是全球最大的钢铁原料进口国，相关原料进口额占全球贸易总额的近一半。2024年，中国进口铁矿石、冶金煤和废钢的总额约为1300亿美元，占全球相关贸易总额2670亿美元的49%；其中，中国进口的铁矿石约占全球铁矿石贸易量的70%。中国进口的铁矿石大部分来自澳大利亚，冶金煤也有相当比例来自澳大利亚。中国与澳大利亚之间的钢铁原料贸易规模居全球首位。

来源：铁矿石与废钢数据来自 BACI 数据库；冶金煤贸易流基于各国统计机构数据整理，包括澳大利亚《资源与能源季报 (Resources and Energy Quarterly)》、美国能源信息署《煤炭季度报告 (Quarterly Coal Report)》、加拿大自然资源部、中国海关总署、印度煤炭部。

原料与能源价格波动、低碳政策和贸易措施正在重塑传统长流程炼钢的发展环境

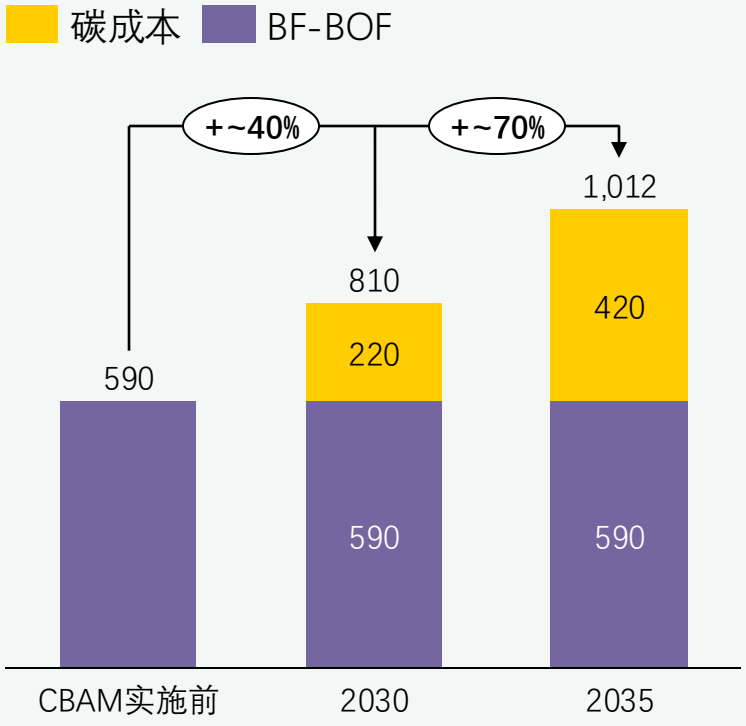
能源价格波动持续挤压钢铁企业利润空间

价格波动对钢铁利润空间的影响[1]



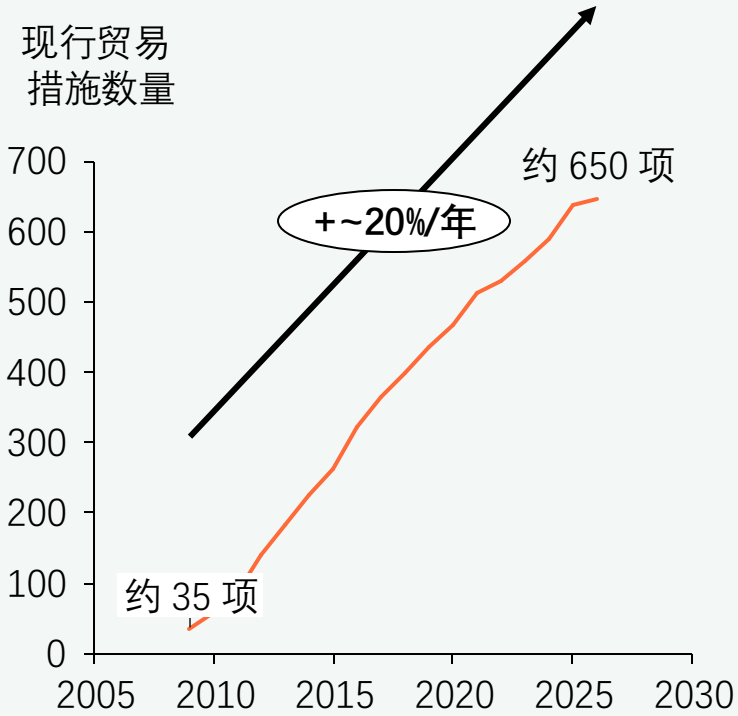
低碳政策正在削弱高炉—转炉路线的成本竞争力

韩国钢材出口至欧盟的到岸成本[2]



贸易限制措施持续增加，导致市场摩擦加剧并推高成本

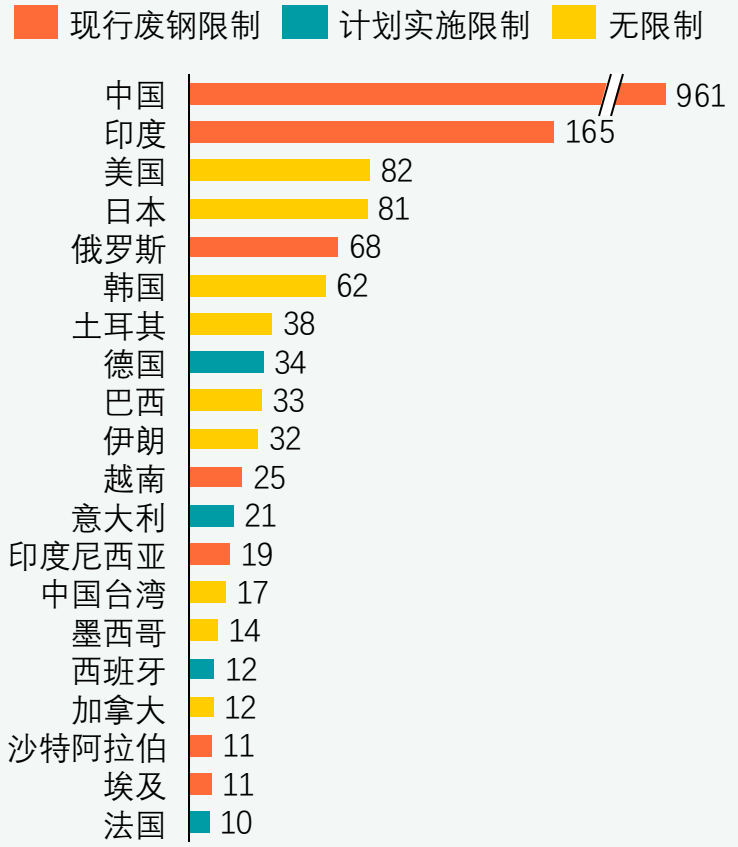
全球现行钢铁贸易限制措施数量[3]



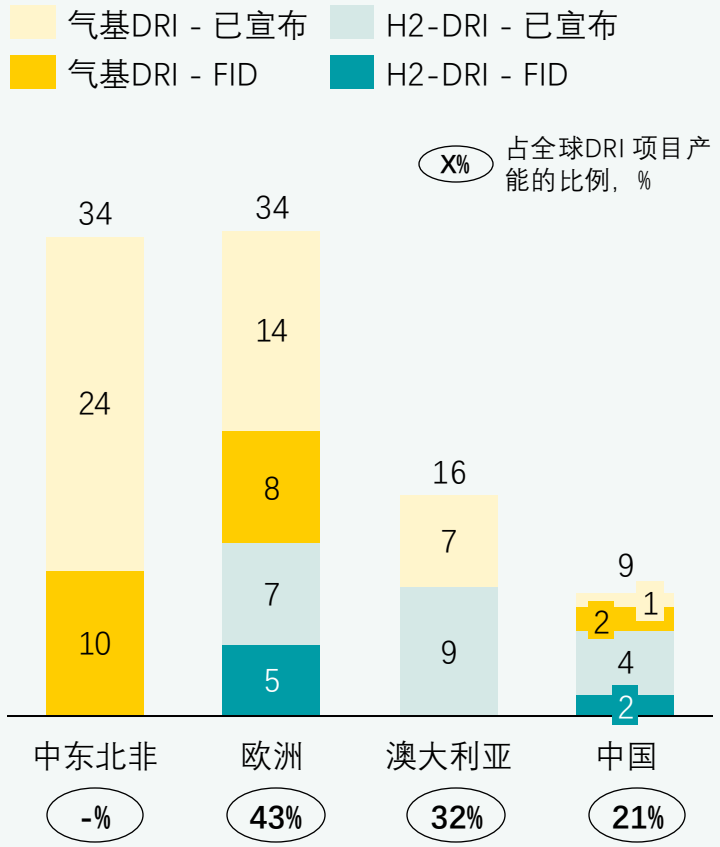
1. 利润空间根据 MPP 钢成本模型和 SteelontheNet 的 HRC 价格（2025）计算。MPP 成本模型采用铁矿石、冶金煤、天然气和废钢的滚动季度价格。铁矿石和冶金煤数据来自《资源与能源季报(Resources and Energy Quarterly)》（2026），并根据澳大利亚储备银行（RBA）的月度历史澳元/美元汇率（2026）换算为美元。天然气价格来自世界银行（2026）。废钢价格来自韩国银行（2026）。2. 数据来自 Mission Possible Partnership (2026)，CBAM 证书成本依据 BNEF 2025 年下半年 ETS 价格预测，按 2030 年 170 美元/吨、2035 年 215 美元/吨计算。 3.基于全球贸易预警组织（Global Trade Alert）2026 年数据，涵盖针对钢铁产品的反规避、反倾销、反补贴及保障措施。

各主要钢铁生产地区通过保障关键原料供应、拓展多元生产路径来应对市场变化

实施废钢出口限制国家和地区的粗钢产量，百万吨 [1]



各地区已宣布及已达最终投资决策（FID）的清洁钢铁产能，百万吨[2]



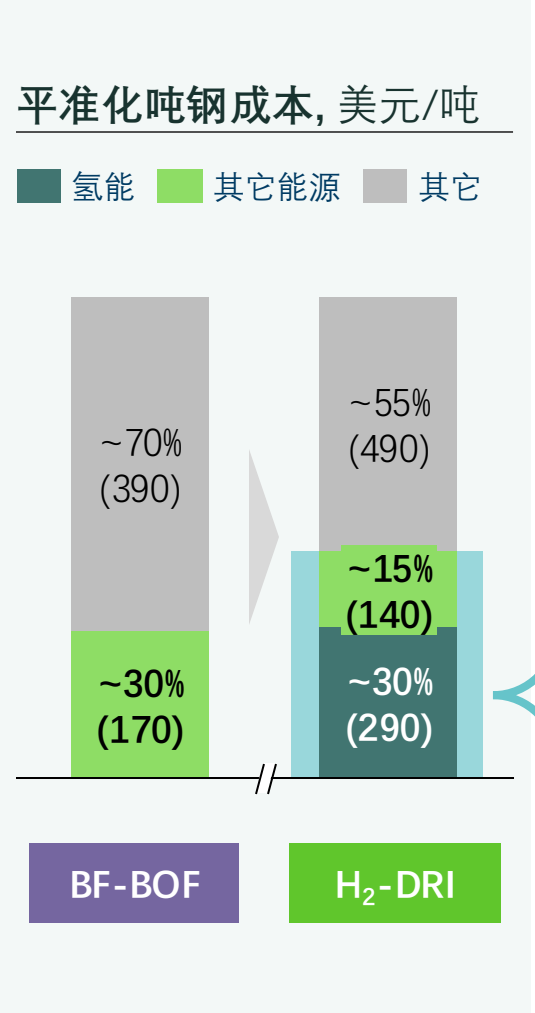
各主要钢铁生产地区正在加强本土钢铁产业布局。面对原料成本波动和全球产能持续过剩，各国政府正在采取措施，将更多钢铁产能和产业链环节留在本国。2025年6月，美国将“232条款”下的钢铁关税提高至50%。欧洲也在2025年3月出台《钢铁与金属行动计划》（Steel and Metals Action Plan），将免关税进口配额削减近一半，并自2026年7月起将超出配额部分的关税提高至50%。

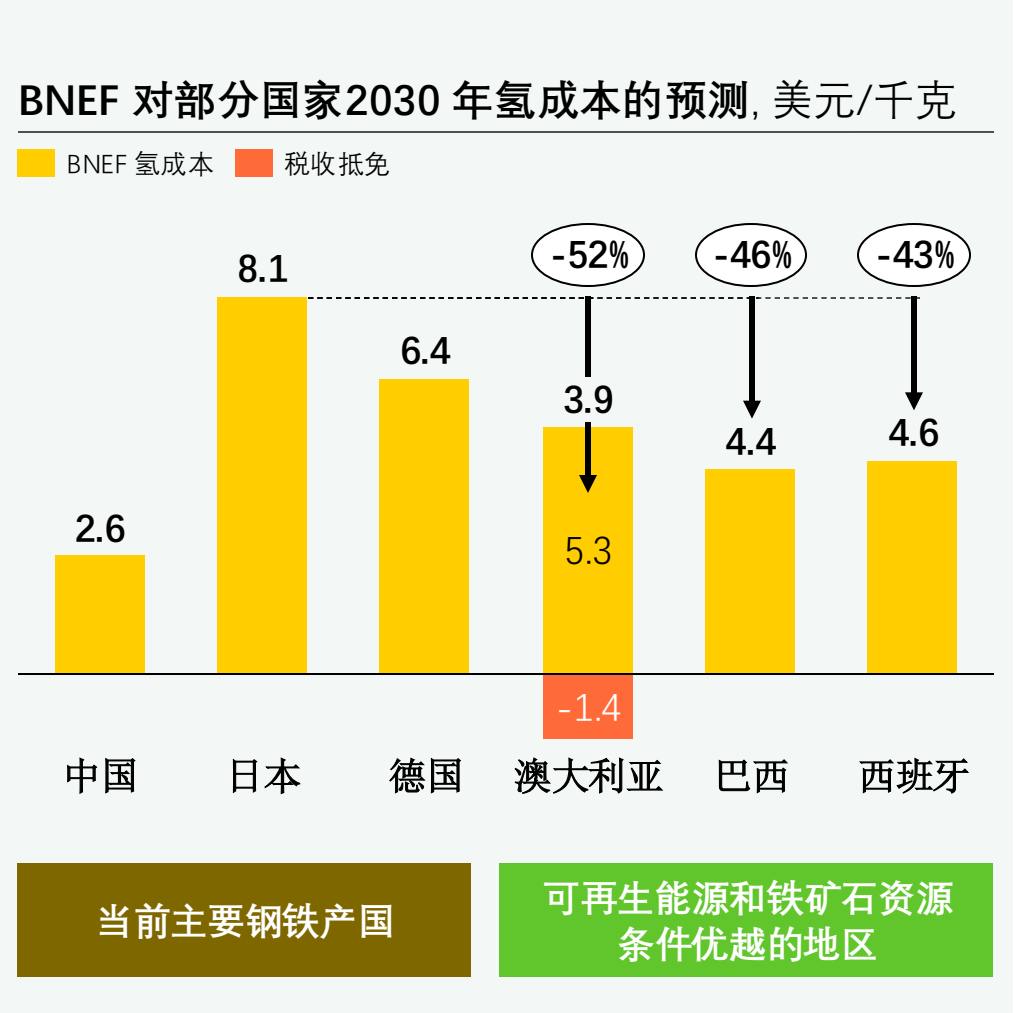
与此同时，各国也在加强本土的关键原料供应保障。废钢是最典型的例子。目前，全球约70%的粗钢产量来自已经限制废钢出口的国家，这些政策有助于将成本较低的废钢资源优先留在国内使用。中国、印度、俄罗斯和印度尼西亚都对废钢外流实施了不同程度的限制；欧盟拟议中的《废弃物运输条例》（Waste Shipment Regulation）也可能进一步限制废钢出口。

绿铁项目已经起步，但整体仍处于早期阶段，且区域发展并不均衡。中国在绿氢/绿氨和氢基直接还原铁（H_2-DRI）方面进展最快，进入FID阶段的DRI项目数量超过其他任何国家；但即便如此，这些项目也仅相当于中国庞大钢铁产量的约1%。澳大利亚和中国合计占全球在开发绿铁项目的一半以上。

1. 基于世界钢铁协会 2025 年各国年度产量，以及经合组织（OECD）关键原材料出口限制清单（2026）。2.基于世界钢铁协会 2025 年各国年度产量，以及 MPP 2026 年 4 月《全球进展追踪报告(Global Progress Tracker)》1-4类项目（覆盖深度减碳及更广泛的转型进展项目）。中国的气基DRI 大多使用焦炉煤气，天然气仅在部分项目中作为补充，其定位为向绿氢DRI 和低碳排放钢铁转型的过渡路径。

绿铁的发展有望推动炼铁与炼钢环节解耦，使炼铁环节向能源和矿石成本更低的地区转移，但目前仍进展有限





炼铁与炼钢有望逐步解耦，而且这一变化已经开始发生。 对于绿铁而言，能源是决定成本的关键因素，约占总成本的一半；相比之下，炼钢环节的能源成本占比要低得多。由于不同地区的清洁能源成本差异显著，未来炼铁和炼钢两个环节可能更多地布局在各自更具成本优势的地区。而这一转变已经在进行之中。

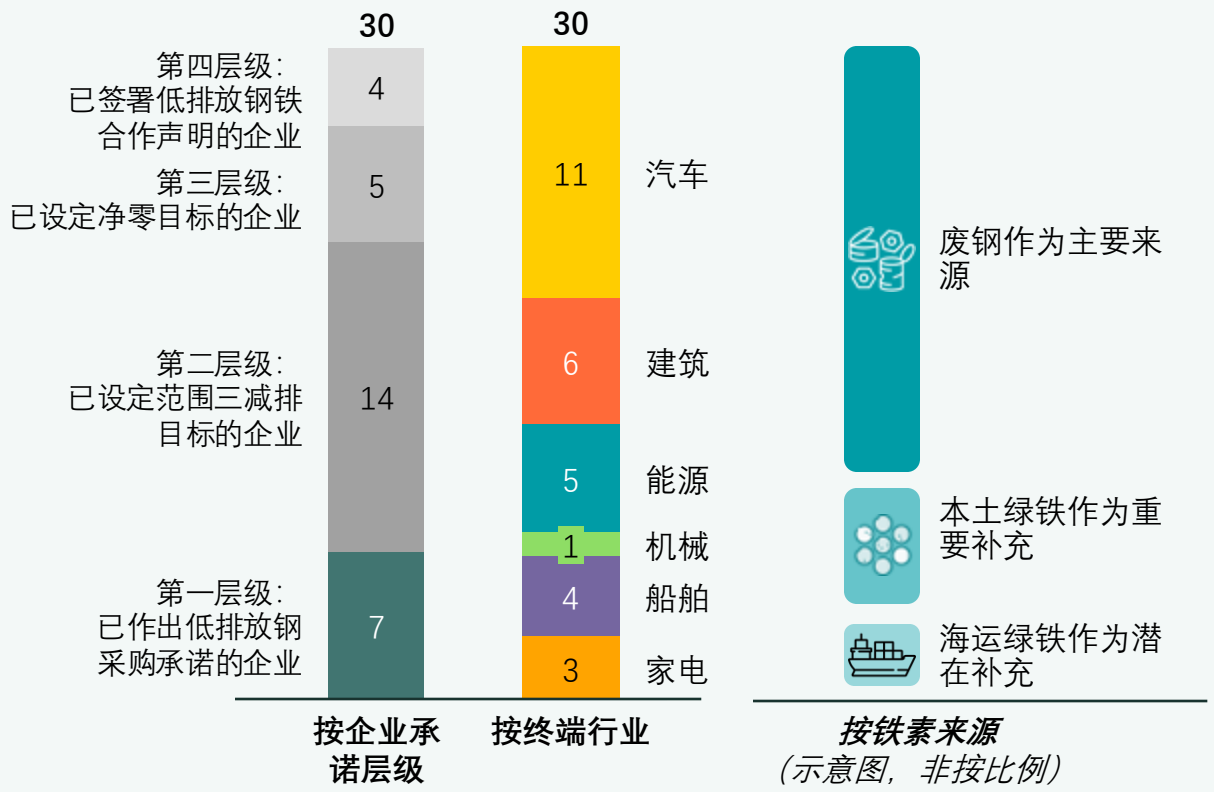
这种解耦趋势有利于可再生能源丰富、成本较低的地区。 绿铁生产需要大量低成本氢气，而这些氢气可以通过光伏、风电或水电驱动的电解水制取。澳大利亚等资源条件优越的地区，理论上可以以远低于能源进口型经济体的成本生产绿氢，从而在炼铁环节形成长期的结构性成本优势。

不过，目前解耦更多仍停留在理论层面，真正进入最终投资决策（FID）的项目大多仍采用一体化模式。 在约20个已进入或通过FID阶段的绿铁项目中，按项目数量计算约四分之三、按产能计算约五分之四为DRI-EAF一体化项目，即在同一厂区完成直接还原铁生产和电炉炼钢，并最终生产成品钢材。

来源：RMI，BNEF。全球平均钢价基于 MEPS International（2025）。中国电解槽成本下降的预期，导致 BNEF 对中国氢成本的估值降低。澳大利亚氢成本包含生产税收抵免（每千克2澳元）。

绿钢需求仍处于培育阶段，预计2030年后将加快增长；绿铁需求及海运跨境贸易的发展则会更加滞后

亚太重点国家绿钢需求潜力估算，百万吨 [1]



亚太地区的低碳排放钢采购合作正在缓慢推进。目前，亚太地区已有 81笔低排放钢铁产品采购协议，其中 33笔由中国企业参与，包括比亚迪、广汽集团、奇瑞、远景、海尔和恒隆等。这表明市场已经出现一定需求，汽车行业尤为明显。但由于企业可以通过提高废钢电炉炼钢比例、提升现有高炉—转炉流程效率等方式降低钢铁产品排放，这些需求并不会全部转化为对绿铁，尤其是进口绿铁的直接需求。

企业范围三减排目标以及相关支持政策，有望推动亚太重点市场的绿钢需求在2030年达到约 3000万吨/年，显示出较大的增长潜力。但从“有需求”真正转化为“实际采购”，仍存在不少现实障碍。企业可以通过供应链中的多种方式实现范围三减排，而钢铁通常属于减排难度较高的选择。与此同时，中国钢铁生产仍以高炉—转炉路线为主，短期内更可能通过现有工艺持续改进来逐步降低排放，这也会在一定程度上限制对绿铁的新增需求。此外，目前不同市场对低排放钢铁产品的定义和排放核算规则尚未完全互通，也使部分采购方持观望态度。在利润空间承压的情况下，企业为绿色产品支付额外溢价的意愿也会受到影响。

2030年后，绿钢需求有望进一步加速增长。建筑、汽车和机械等行业的采购方普遍认为，未来随着法规要求和激励政策逐步完善，绿钢需求将进一步增加。例如，建筑领域对材料隐含碳排放的要求，以及中国针对国有企业出台的清洁采购相关指引，都可能带来新的市场需求。

1.绿钢需求估算基于四个层级企业的企业承诺，综合了中国和其他部分亚太国家（日本、韩国、越南、印度尼西亚、菲律宾、马来西亚、泰国）的数据。请注意，统计口径略有不同：中国数据覆盖范围更广的低碳钢，而其他亚太国家采用更严格的定义。 更多关于亚太市场的信息，请参见*《亚太地区绿钢机遇 (Asia Pacific's Green Steel Opportunity)》*（2026）。

中澳已逐步开展钢铁产业链脱碳合作，共同推动全球低碳钢铁市场发展

外交部

English Français Español Русский عربي 无障碍 关怀版

搜索

首页 外交部 外交部长 外交动态 驻外机构 国家和组织 资料 政府信息公开 外交新媒体

首页 > 重要新闻

中澳总理年度会晤联合成果声明（全文）

2025-07-15 21:26

【中 大 小】 打印

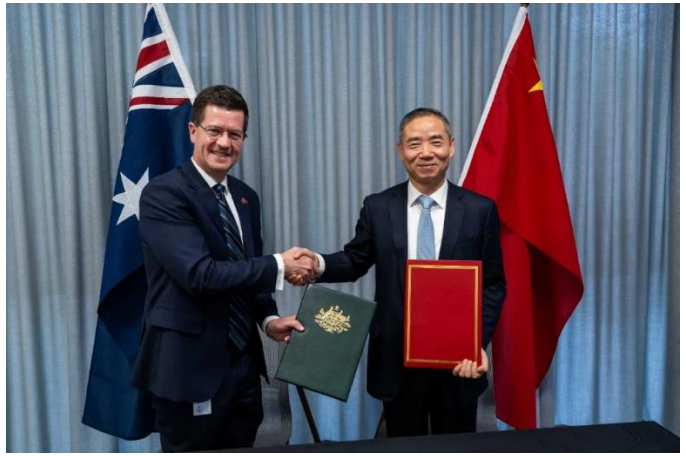
一、应中华人民共和国国务院总理李强邀请，**澳大利亚总理安东尼·阿尔巴尼斯于2025年7月12日至18日对中华人民共和国进行正式访问。**阿尔巴尼斯总理先后访问上海、北京、四川成都。

——双边贸易，包括两国领导人7月15日在北京出席中澳工商界首席执行官圆桌会。双方肯定中澳自贸协定对促进两国经贸关系发展的重要作用，欢迎对协定进行审议。中方欢迎澳方担任2025年中国国际服务贸易交易会主宾国，欢迎澳方参加中国国际进口博览会。双方欢迎世贸组织《电子商务协定》完成谈判并将致力于推动将协定纳入世贸组织框架。为此，双方还将合作探索临时实施协定的可行方式。

——气候变化、能源和环境，同意建立新的钢铁行业减碳政策对话，保持双方官员在气候变化和环境领域的沟通，包括透明度相关事项、旱地农业、气候智慧型农业、绿色经济。双方期待2025年在华举办第九次中澳气候变化部长级对话。

——人文交流，加强文化、体育、教育、创新、学术、航空、卫生、旅游等领域交流，包括重启中澳旅游对话。澳方继续欢迎中国学生，肯定其对澳社会所作贡献。双方欢迎更多澳青少年通过国际青少年交流项目和计划等赴华交流访学。两国领导人欢迎双方国家博物馆互办重要文化展览。

——边境执法，在双方有共同利益的领域继续加强双边执法合作，打击毒品及跨国有组织犯罪、网络电信诈骗等各类犯罪行为。



2025.07（一轨）

中澳总理年度会晤联合成果声明

- 中澳国家领导，官方联合声明
- 强调气候变化、能源和环境
- 建立新的钢铁减碳政策对话

2025.07（一轨）

澳大利亚总理出席中澳钢铁减碳会议

- 上海，澳大利亚总理出席
- 聚焦钢铁降碳的专项会议
- 中国钢企和澳大利亚矿企参会

2025.09（一轨半）

中澳高级别对话第九次会议

- 北京，中澳高级别对话第九次会议
- 中澳唯一“一轨半”对话机制
- 中澳政府和各界近40名代表

2025.12（一轨）

中国工信部副部长率团访问澳大利亚

- 澳大利亚，部长级会议
- 澳方工业科学与资源部副部长参会
- 签订钢铁减碳政策对话MoU

2026.2（澳方进展）

澳大利亚为中澳合作提供专项资助

- 钢铁脱碳被列为重点合作领域之一
- 进一步加强中澳交流，并提升澳大利亚对华合作能力

2026.7 （二轨）

博鳌亚洲论坛珀斯会议

- 中澳高级别代表团参会
- 绿色市场圆桌会议中聚焦绿色钢铁转型议题

Source: government websites, Xinhua News Agency, World Metal Bulletin, National Foundation for Australia-China Relations

企业间合作与交流为中澳伙伴关系奠定了基础，但要推动合作进一步深化，仍需建立更加长期、稳定的合作机制

	商品	上游	下游	项目	合作类型	合作详情
2023	球团矿	力拓	宝武	直接还原铁（DRI）和电熔炉（ESF）的球团供应	谅解备忘录（MoU）、联合研究与供应	在中国开展实验室规模 ESF 试验，由澳大利亚向中国 DRI 项目供应球团，并共同优化澳大利亚矿石的球团工艺
	铁矿石	福德士河	宝武	绿氢冶金、选矿	MoU、联合研究	围绕福德士河铁矿石与绿氢开展低排放炼铁技术研究，并推进相关选矿技术研发
2024	铁矿石	必和必拓	河钢	采用必和必拓铁矿石的商业规模 DRI	MoU、联合研究	试验DRI 生产与应用中必和必拓铁矿石配矿的表现，评估其对 DRI 下游炼钢的影响
	铁矿石	必和必拓	宝武	商业规模 DRI	MoU、联合研究	在宝武湛江 DRI 项目中开展必和必拓铁矿石配矿及商业规模 DRI 应用
首个绿铁贸易伙伴关系	绿铁铁块	福德士河	宝武	DRI-ESF	MoU、联合研究与供应	围绕绿铁技术开发和供应链开展合作，未来有望由采用绿氢 DRI 和 ESF 路线的 Christmas Creek 项目供应绿铁
2025	铁矿石	力拓	河钢	高炉-转炉 (BF-BOF) 减碳与氢冶金	MoU、联合研究	优化高炉炉料结构、提升能源效率，共同研究高炉—转炉流程减碳，并开展氢冶金合作
	铁矿石	福德士河	太钢	采用福德士河铁矿石的氢冶金	MoU、联合研究	合作设计、建设并运行一条年产 5000 吨铁水 的工业试验线，并探索利用皮尔巴拉铁矿石的低碳炼铁技术
2026	绿铁铁块	福德士河	中首特钢	绿铁贸易与供应链协同	对接洽谈	双方就 Fortescue 向中国绿钢生产企业供应绿铁进行讨论，产品拟用于面向欧洲出口的低碳钢生产，并已形成初步合作意向
	铁矿石	力拓	宝武	采用力拓矿石的工业规模 DRI-ESF	联合研究	采用皮尔巴拉中品位铁矿石完成工业规模氢基 DRI 试验，落实双方 2023 年谅解备忘录中的一项重点合作内容

来源：公开媒体资料整理

要推动中澳绿铁走廊加速发展，需重点识别首批合作项目最具可行性的布局地区，并明确双方可实现的共同价值

中澳在低碳排放钢铁领域的合作已经取得积极进展，但目前仍主要停留在高层合作意向层面，尚未开始商业化交易。“一轨”和“一轨半”对话[1]、政府间谅解备忘录以及不断增加的企业联合研究，都表明双方具有合作意愿。然而当前仍然缺少更深层次的合作：长期稳定的采购承诺、联合投资，以及规模化绿铁贸易。

首个合作项目从哪里起步，取决于两个问题：绿铁贸易在哪些地区具备经济性，以及怎样的合作模式能够让中澳双方都从中受益。 只有把这两个问题在两国的具体条件下分析清楚，才能判断哪些项目最适合率先推进，以及应优先布局在哪里。

本报告将从地区差异入手，分析中国和澳大利亚不同地区绿铁和绿钢生产的经济性，并结合双方各自发展贸易的驱动因素开展研究。中国和澳大利亚都不是单一、同质化的市场。 可再生能源成本、铁矿石品质、基础设施条件和市场需求在不同地区差异显著，因此，绿铁和绿钢的成本竞争力也需要具体到省级尺度展开分析。

通过研究，可以进一步判断中澳双方是否能够形成优势互补的贸易关系，并识别首条绿铁贸易走廊最具可行性的起点，从而为两国分别厘清经济性和互利共赢的基础。

	中国	澳大利亚
贸易在何处合理、可行、具有经济性？	中国不同省份绿铁和绿钢的生产成本差异有多大？	与中国国内生产相比，澳大利亚绿铁的成本竞争力如何？
贸易如何使两国实现双赢？	发展绿铁贸易能够为中国带来哪些收益？	澳大利亚如何借助中澳合作加快绿铁出口产业发展？

1. “一轨”指政府间直接开展的正式外交沟通；“一轨半”指政府代表与政府以外的利益相关方以较为非正式的方式开展的交流。

中国钢铁转型催生差异化区域机遇

中国钢铁行业转型将呈现差异化区域路径。可再生能源资源丰富的地区有条件发展成为具备全球竞争力的绿铁生产基地，而沿海地区则更适合通过进口绿铁满足部分需求，并借此拓展双向贸易合作机会。

| 中国，钢铁厂输送带上红热的钢坯

作为培育新质生产力、推动高质量发展的重要组成部分，中国正在加快推进钢铁行业转型

总体框架	
高质量发展	从追求速度和规模扩张转向更加注重效率、可持续性和包容性的发展模式
新质生产力	以科技创新为核心驱动力，依托先进技术、数字化和低碳转型推动生产力升级
钢铁行业政策重点	
创新能力	推进氢冶金、低碳冶金、洁净钢冶炼、生产数字化
产业结构	提高产业集中度、优化工艺结构、改善区域布局、促进供需平衡
绿色低碳	推进超低排放、节能节水、资源循环利用、确保2030年前碳达峰
资源保障	增强多元化保障能力，提升铁矿石供应能力，健全废钢回收体系
供给质量	升级高端钢铁产品、关键材料、品牌竞争力

中国钢铁行业转型，是国家从规模驱动型工业增长转向高质量发展和新质生产力整体进程的一部分。 在这一背景下，钢铁行业的发展定位也正在发生变化：未来不再只是追求产量和规模，而是要更好支撑先进制造业发展，同时提升产业体系的整体韧性。

落实到钢铁行业，政策重点正逐步转向产业升级、减排和能源转型。 行业正迈向一条高度规范、技术赋能、聚焦价值创造的发展路径。未来钢铁企业的竞争力，不仅取决于生产成本和规模，也越来越取决于碳排放水平、能源灵活性，以及满足下游高品质用钢需求的能力。

因此，钢铁脱碳不是一项孤立的气候目标，而是中国工业转型的重要组成部分。 它既是推动工艺升级和资源重新配置的重要抓手，也有助于增强供应链韧性和高端制造业竞争力。

来源：《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》

中国相关政策体系正逐步形成多层次激励机制，加快钢铁行业转型

激励与约束机制
政策规划与合作机制
行业倡议与自愿行动
XX 非约束性政策

	上游			生产或采购		下游	
	清洁工业 & 可再生能源	绿氢生产	绿氢储运	绿铁生产	绿钢生产	绿钢终端应用	废钢
激励与约束机制	绿电直连项目定价机制 绿电绿证交易市场	氢能综合应用试点城市群		钢铁行业产能置换实施办法 钢铁行业纳入全国碳排放权交易体系 CBAM 相关应对协调工作		大规模设备更新和消费品以旧换新	
政策规划与合作机制	绿电直连项目的定义和要求 可再生能源消费最低比重目标和可再生能源电力消纳责任权重 关于拓展绿色贸易的实施意见	氢能产业发展中长期规划（2021-2035年） 工业和能源领域氢能试点应用 绿色液体燃料研发		河北省钢铁行业转型金融工作指引 钢铁行业高质量发展 节能降碳三年行动 工业绿色低碳发展"十五五"规划		扩大政府采购支持绿色建材 中央企业绿色低碳供应链建设	循环经济发展
行业倡议与自愿行动				全球低碳冶金创新联盟		深化钢铁—汽车行业协同降碳合作声明 中国房地产低碳排放钢的合作声明	

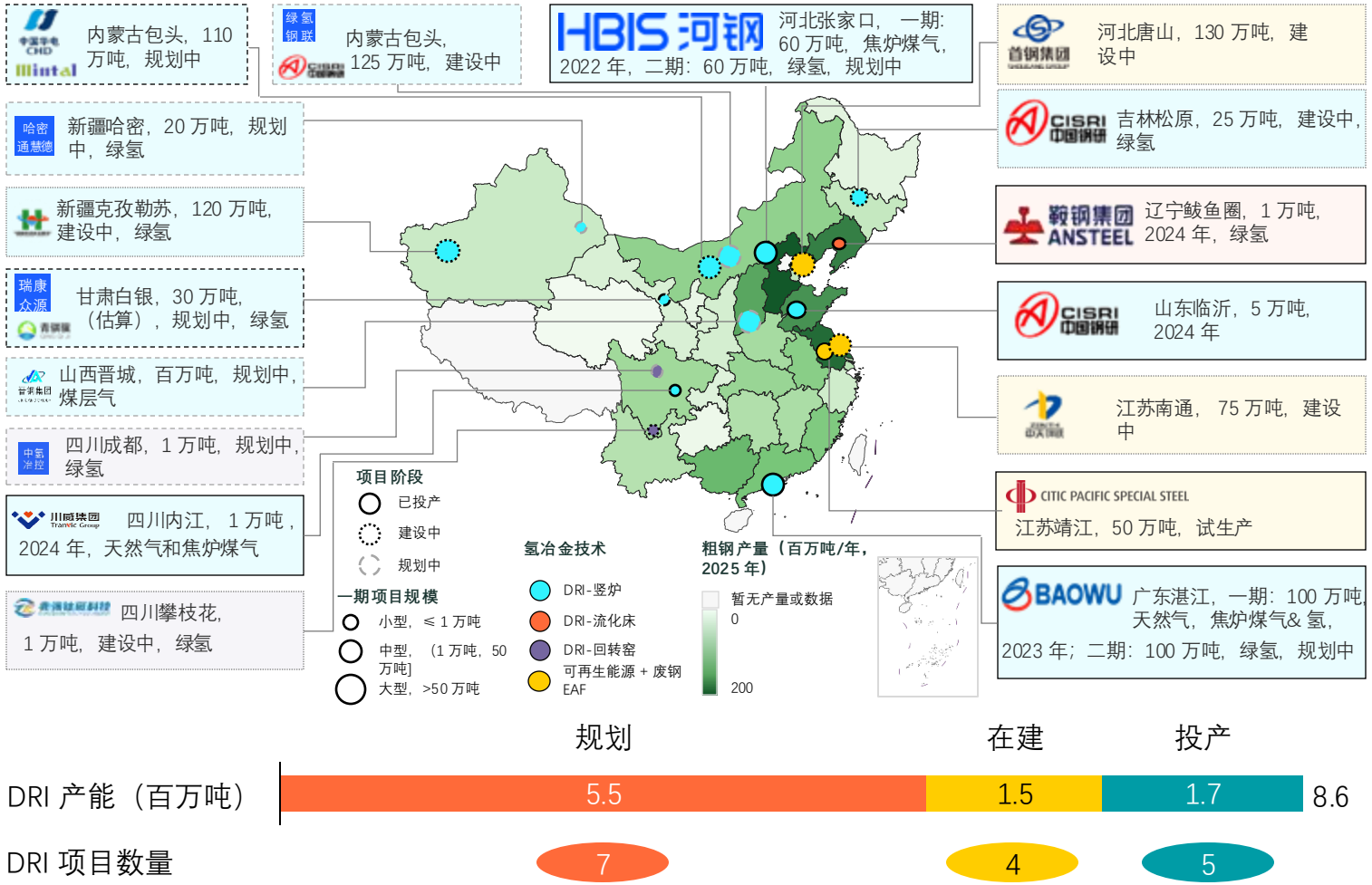
上游政策重点在于扩大可再生能源和清洁燃料供给，从源头降低氢冶金的能源成本。 对于氢能综合应用试点城市群采取"以奖代补"方式支持，最高可达 3.2 元人民币/千克氢气。此外，绿氢被纳入全国温室气体自愿减排（CCER）交易市场，根据市场成交均价估算，可形成约 0.89元人民币/千克氢气的额外收益，进一步改善绿氢应用的经济性。

生产端政策在加强产能调控和推动传统流程绿色低碳改造的同时，也通过差异化政策支持氢冶金、电炉等低碳冶炼路线发展。现行产能置换政策下，传统高炉—转炉项目原则上按1.5:1减量置换；氢冶金、电炉等低碳冶炼项目若碳减排达到30%以上，可按1.25:1置换，达到60%以上则可按1:1等量置换。同时，随着碳配额总量逐步收紧，有偿分配比例逐步提高，全国碳市场预计将进一步提高传统长流程钢铁生产的碳成本；欧盟碳边境调节机制（CBAM）等政策机制，也将增加中国钢铁出口面临的碳成本压力。

下游政策则通过扩大终端需求，为钢铁行业转型创造市场空间。 在钢材总体需求趋缓的背景下，大规模设备更新和消费品以旧换新等政策有助于稳定钢材需求；与此同时，中央企业低碳供应链采购，以及汽车、房地产等行业自愿开展的低碳采购，也开始为绿钢创造早期市场需求。

来源：媒体检索

中国绿色钢铁项目储备持续增加，DRI 和 EAF 加快布局，但规模化发展仍面临挑战



中国正在积极探索低碳冶金路线，钢铁企业围绕氢冶金、电炉炼钢等技术开展多个项目，绿色钢铁项目储备持续增加。

氢冶金正从富氢高炉喷吹等过渡性技术，逐步向基于纯氢的直接还原方向发展。 当前相关试点正在由示范验证向大规模商业部署推进。随着绿氢供应能力提升和直接还原技术逐步成熟，氢基 DRI 将成为中国未来清洁炼铁的重要技术路线之一。

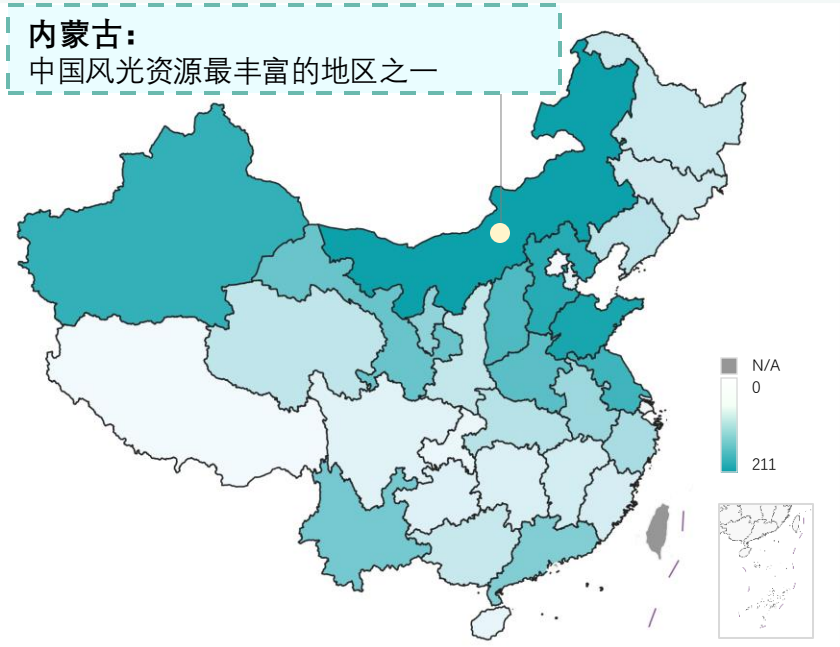
与此同时，电炉产能也在稳步增长。 在短流程炼钢和废钢循环利用政策的支持下，越来越多钢铁企业开始布局 EAF 项目，以降低对传统高炉—转炉长流程流程的依赖，并推动生产流程进一步降碳。

然而，绿色钢铁项目仍面临一定现实制约。 废钢资源供应仍然有限，EAF 在粗钢产量中的占比提升较慢；绿氢 DRI 产业链尚未经过充分的大规模商业验证，绿氢和低碳电力成本也仍然偏高。与此同时，下游市场对绿色溢价的支付意愿有限，也在一定程度上制约绿色钢铁需求的进一步释放。

注：所列项目并非穷尽列举。所示 EAF 项目仅为代表性示例。DRI项目数量统计中，对于分期建设的 DRI 项目，将每一期均单独计为一个项目。
来源：根据公开可获得的数据编制，数据截至 2026 年 7 月。MPP的“全球项目追踪器”（Global Project Tracker）也涵盖了中国项目，但其统计范围标准与数据来源有所不同，下一版将于 2026 年 11 月发布。

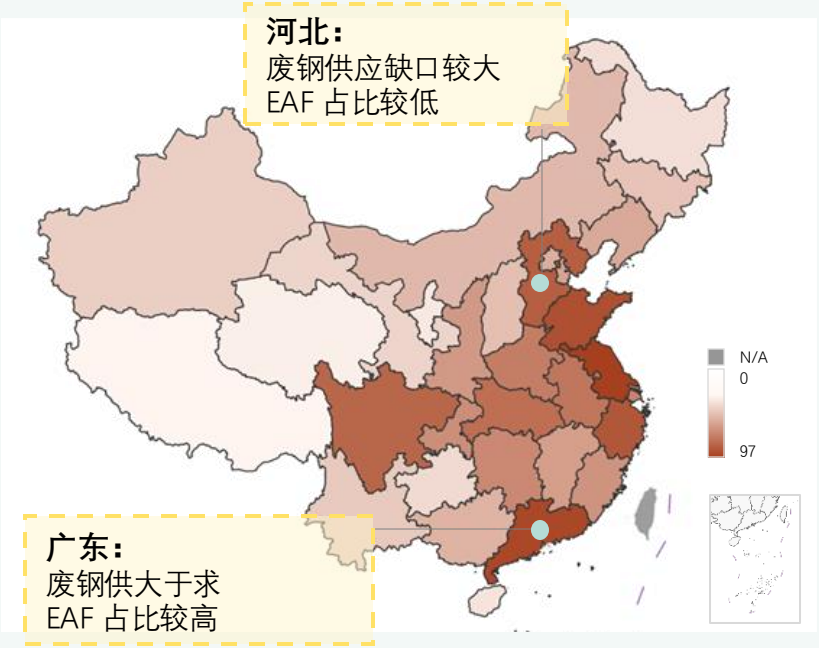
可再生能源资源与钢铁需求空间分布的不匹配，将影响中国绿色钢铁生产区域布局

2024 年风光发电量（TWh/年）



中国风电和光伏装机呈现明显的区域差异，整体上西北地区较为集中，东南沿海相对较少。 西北地区不仅风光资源禀赋更优，土地资源也更加充足，更有利于大型新能源项目开发，未来可再生能源供给仍有较大的扩展潜力。

2023 年钢材需求（百万吨/年）



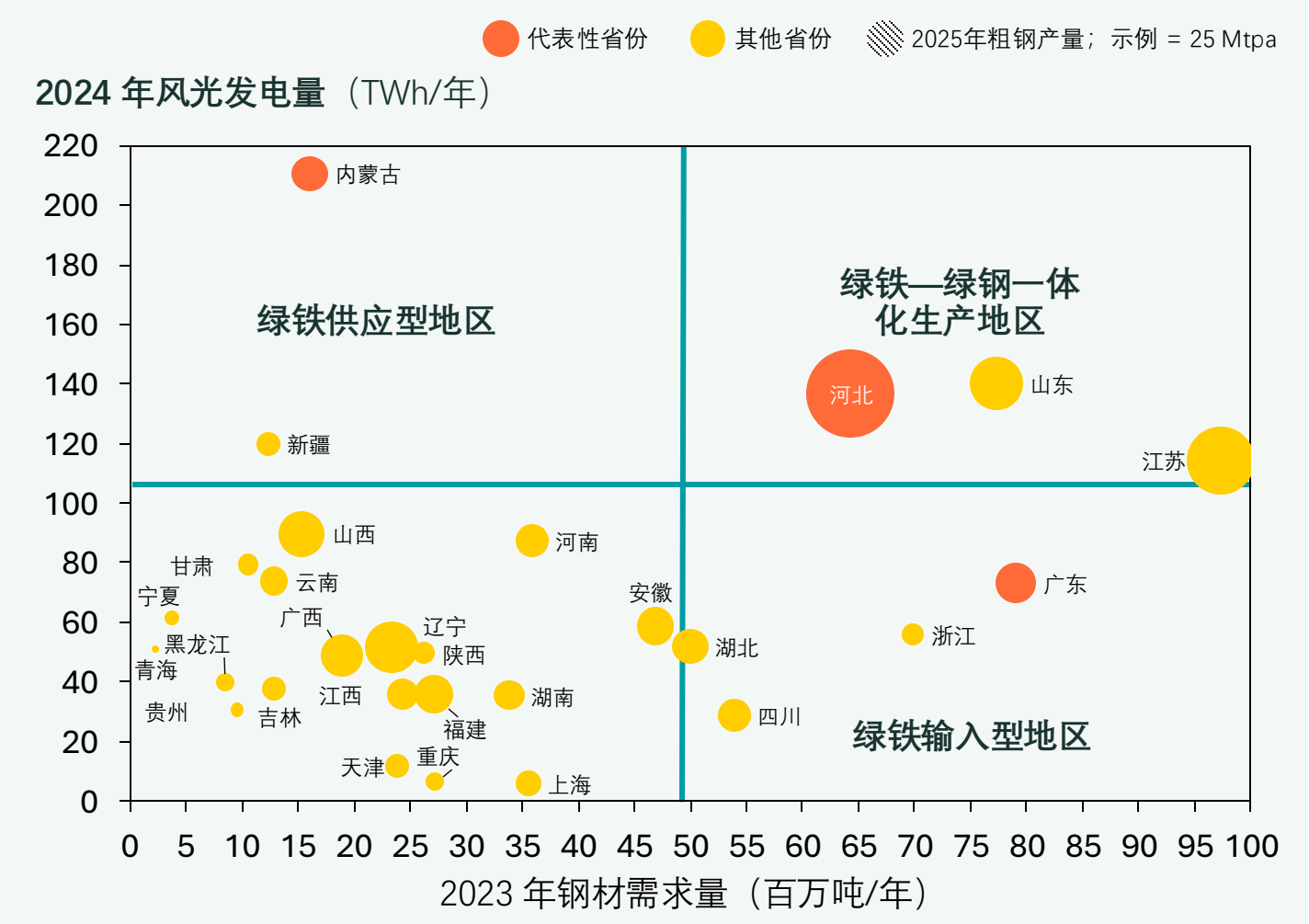
相比之下，中国东南沿海地区集中了较大的钢材需求、较丰富的废钢资源和较多的EAF产能。 随着汽车板等高端绿钢需求增长，钢厂可以通过将DRI绿铁与废钢搭配使用，从而在保障钢材品质的同时进一步降低排放。由此，东南沿海地区有望成为未来清洁DRI的重要需求区域。

基础设施条件仍在一定程度上制约跨区域能源调配，可再生能源资源与钢铁需求之间的空间错配因此难以完全缓解。 尽管中国正在加快建设跨省输电通道，并探索长距离输氢管道，但跨区域能源输送仍受到规划协同、电网调度、技术成熟度和成本分摊机制等因素影响。随着可再生能源开发规模持续扩大，低成本清洁能源资源与沿海钢铁需求之间的空间距离，可能进一步成为绿色钢铁发展的重要制约。

在此背景下，绿铁和绿钢生产有望形成更加明显的区域分工。 绿铁生产可能更多布局在可再生能源资源丰富的西北地区，以发挥低成本绿氢优势；绿钢生产则更可能继续集中在沿海地区，以靠近钢材需求市场、现有EAF产能和终端客户。

来源：中国电力企业联合会，中国冶金工业信息标准研究院，CRU

资源禀赋差异将推动各省形成不同的绿色钢铁发展路径，并影响下一轮投资布局



可再生能源供给和钢材需求是初步判断各省绿色钢铁发展路径的两个核心维度。 可再生能源发电规模可以反映当地低成本绿氢和DRI的供给潜力，钢材需求则可以反映当地消纳绿铁以及下游绿钢产品的市场空间。需注意的是，这一框架主要用于初步评估区域特征，并不直接决定项目选址。实际项目布局还会受到其他因素影响，例如大型可再生能源项目所需的土地可得性，以及废钢资源和EAF产能在沿海地区集中等，这些因素都会进一步放大能源供给与钢铁需求之间的区域错配。

按照这两个维度，可以初步识别不同省份在绿色钢铁价值链中的潜在定位。 除去可再生能源资源和钢材需求均较低、与本研究相关性有限的地区，本报告重点关注三类具有代表性的区域：绿铁供应型地区、绿铁—绿钢一体化生产地区以及绿铁输入型地区。这样的划分有助于判断不同省份在中澳绿铁贸易走廊中可能承担的角色，并进一步筛选值得深入分析的重点地区。

缓解能源供给与钢铁需求之间的空间错配，有赖于建设更加完善的跨区域能源基础设施。 例如，在陆上可再生资源相对不足的沿海地区发展海上风电，或进一步完善跨区域输电和输氢网络，都有助于加强能源供给地与钢铁需求中心之间的连接。但这些基础设施往往面临建设瓶颈，且投资规模大、建设周期长。因此，短期内能源资源与钢铁需求的空间错配仍将是影响绿色钢铁布局的重要制约因素。

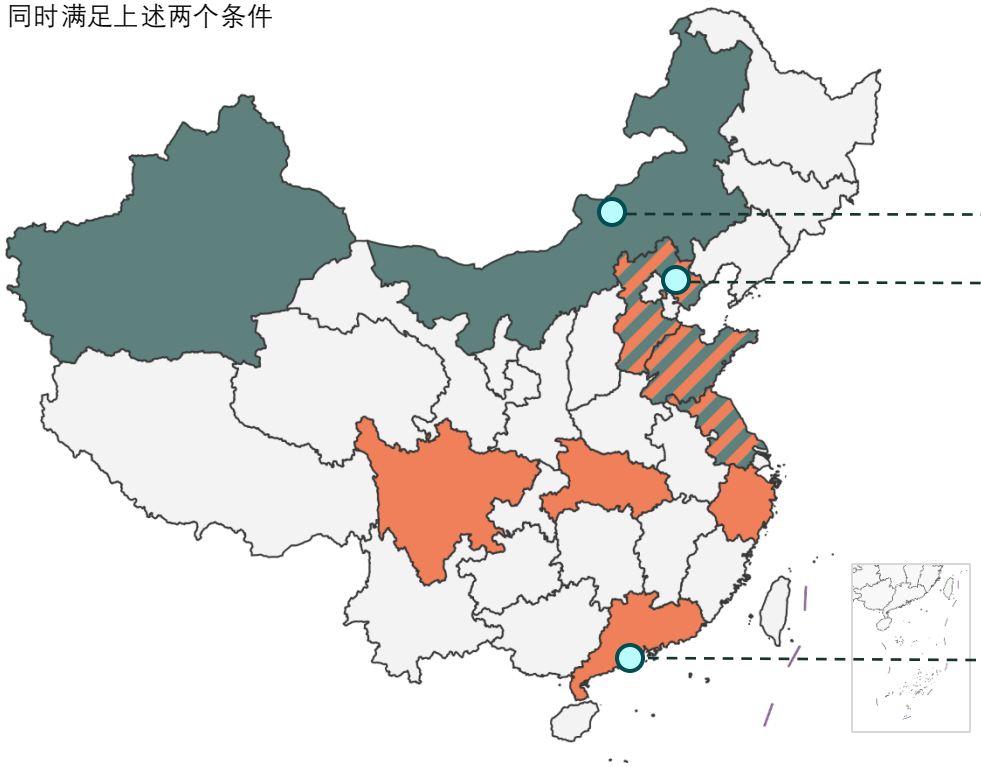
注：图中仅展示有可用数据的部分省份。象限分界线取两轴最大值的一半，以便根据相对可再生能源禀赋和钢需求规模，对各省作出示意性划分。
来源：中国电力企业联合会，中国冶金工业信息标准研究院

河北、内蒙古和广东分别代表三类典型的绿色钢铁发展模式

可再生能源开发规模较高（>105 TWh/年）

钢材需求较高（>4900万吨/年）

同时满足上述两个条件



内蒙古：绿铁供应型地区

可再生能源资源丰富，但远离主要钢材需求市场，可面向国内其他地区供应HBI、氢气或电力。

内陆能源和绿铁供应基地： 内蒙古的优势在于向钢材需求集中地区供应HBI、氢气或电力，而不是在当地大规模发展炼钢。具体输出哪种产品，主要取决于不同运输方式的经济性。

河北：绿铁—绿钢一体化生产地区

可再生能源开发潜力较大，同时拥有集中的钢材需求，可依托本地氢基DRI推动绿色钢铁一体化发展。

绿铁—绿钢一体化产业链： 河北兼具较大的钢材需求和可再生能源开发潜力，为本地发展氢基DRI和绿钢生产提供了条件。未来是否进一步发展对外贸易，则取决于国内外生产成本比较以及相关基础设施条件。

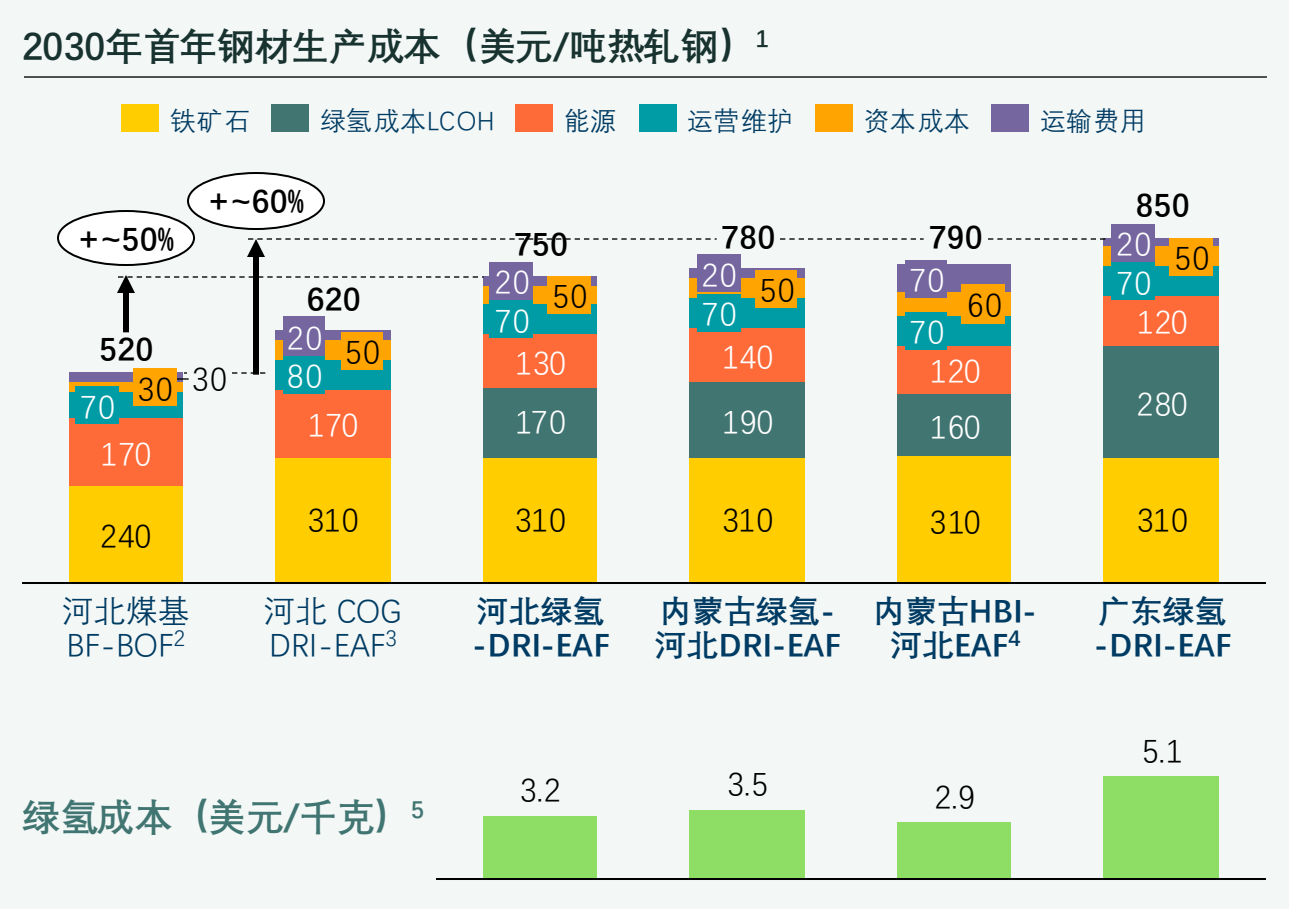
广东：绿铁输入型地区

钢材需求旺盛，但本地可再生能源资源相对有限，从澳大利亚进口HBI可能具有较好的经济性。

跨国海运绿铁潜在的重要需求市场：[1]澳大利亚等海外来源的低成本HBI可以在一定程度上弥补广东等沿海地区钢材需求旺盛与本地可再生能源资源有限之间的缺口。

注：1. 本分析仅评估澳大利亚路径的可行性；其他国内及国际供应路径虽具有潜在可能性，但未纳入测算。
来源：中国电力企业联合会，中国冶金工业信息标准研究院

中国不同省份氢基DRI-EAF 生产成本相差约 11%，河北成本最低（760 美元/吨热轧钢），广东最高（850 美元/吨热轧钢）



绿氢成本是氢基DRI路线相较传统高炉—转炉和焦炉煤气DRI-EAF路线产生绿色溢价的主要来源。 不同省份的氢基路线成本分别比传统高炉—转炉高约50-60%，比焦炉煤气DRI-EAF高约20-30%。相比之下，不同地区铁矿石成本差异较小，因为废钢使用比例的设定在一定程度上平抑了原料成本差异。

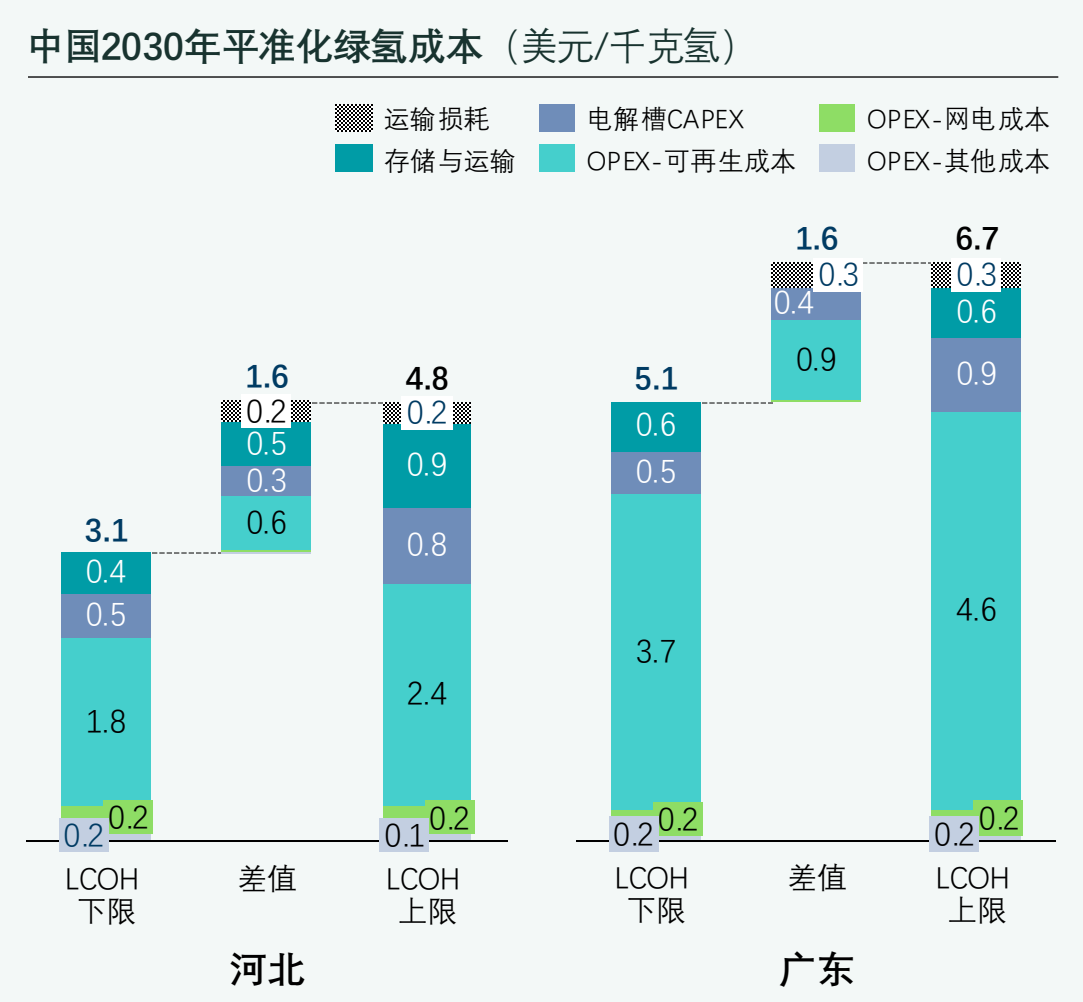
绿氢成本也是造成中国省际成本差异约90美元/吨的最主要因素。 在各情景中，氢气成本最低约为2.9美元/千克，而广东高达 5.1 美元/千克。

在最低绿氢成本假设下，河北本地生产的氢基DRI-EAF成本约为760美元/吨，是所有情景中成本最低的方案。 内蒙古生产HBI再运输至河北炼钢，成本约为780—790美元/吨，仅略高于河北本地生产。这表明，在河北本地氢气成本较低的情况下，省内生产更具优势；但如果河北实际氢价上升，DRI跨区域贸易也可能具备商业可行性。对于钢材需求较大、但本地可再生能源资源相对有限的省份，从低成本地区采购绿铁可能比本地制氢生产更具经济性。

广东绿氢DRI-EAF成本约为850美元/吨，在所有情景中处于高值。 主要原因是广东本地可再生能源资源条件相对有限，需要依靠海上风电规模化制绿氢，绿氢成本达到5.1美元/千克。与河北本地生产情景相比，广东成本高约90美元/吨，再叠加沿海区位因素，意味着来自中国北方低成本地区的HBI，或来自澳大利亚、巴西等海外供应地的绿铁，都可能成为广东具有竞争力的供应选择。[6]

注：1. 图中采用投产首年生产成本，以体现近期成本差异，而非按25年周期计算的平准化钢材成本（LCOS）。除广东情景外，其余情景均以河北为需求地；IM为内蒙古（Inner Mongolia）的缩写；所有情景均假设废钢使用比例为20%。由于四舍五入，分项加总可能与总数存在细微差异。2. 煤基高炉—转炉情景假设动力煤和冶金煤价格分别为97美元/吨和221美元/吨。3. 焦炉煤气情景基于中国氢基直接还原铁（DRI）项目现状及当地资源禀赋设定。4. 内蒙古热压块铁（HBI）情景假设在内蒙古利用当地最低成本氢气进行炼铁，并将HBI运输至河北炼钢。5. 氢气成本区间反映不同地区之间的差异，例如各城市可再生能源资源禀赋及绿电直连政策的差异。6. 河北HBI运至广东的成本估算为780美元/吨；内蒙古HBI运至广东的成本估算为810美元/吨；在较高氢气成本假设下，澳大利亚HBI运至广东的成本估算为840–950美元/吨；若采用降低氢气成本的相关措施，该成本可降至710–740美元/吨。中国境内运往广东的运输成本假设为铁矿石先经铁路运至秦皇岛，再由秦皇岛港海运至湛江港。

钢铁转型仍面临多重不确定性，采取多元化路径是降低风险、增强韧性的关键



除了可再生资源和钢铁需求的地理错配外，中国低碳排放钢铁转型还面临多重不确定性，这些因素都可能影响产业转型的推进速度和成本。主要体现在以下四个方面：

- **成本：**绿氢和绿铁的长期成本走势仍存在较大不确定性。
- **需求：**绿铁和绿钢需求何时、以多快速度增长尚不明确，很大程度上取决于下游市场的发展，以及客户为绿色产品支付溢价的意愿。
- **基础设施：**新能源配套电网建设、氢储运等配套基础设施能否及时到位，将直接影响项目建设和投产进度。
- **政策：**包括低碳排放钢铁需求促进措施、补贴和碳定价在内的政策措施力度和实施节奏，将显著影响项目的商业可行性。

从项目层面看，不同技术路线、参数设定和成本假设都会影响成本，导致最终的钢铁成本存在较大不确定性。氢气生产环节就是一个典型例子。如左图所示，不同情景假设下，氢气成本可能相差约50%。因此，即使位于同一地区，不同项目的经济性也可能存在明显差异。

在多重不确定性下，采取多元化转型路径有助于降低风险，并为未来保留更多选择。在推进国内氢基 DRI 项目的同时，发展绿铁贸易可以作为重要补充，通过扩大供应来源和生产布局选择，降低成本、资源和项目进度等方面的风险，共同支撑钢铁行业深度脱碳。

来源：RMI 2026 年平准化氢成本模型

发展绿铁贸易作为重要的战略性补充，可为中国钢铁转型提供多元化选择，并创造更广阔的市场机遇

	供给与生产机遇	需求与市场拓展
国内	• **针对沿海地区的差异化解决方案：**为可再生能源资源有限、土地和电网约束较强的沿海钢铁集聚区，提供更加灵活的绿铁供应选择。 • **提升供应链灵活性：**在本地生产之外增加新的供应来源，有助于增强供应链韧性和运营灵活性。	• **打通需求侧绿色采购机制：**沿海地区靠近高端制造业集群，更有可能率先形成绿色溢价，使钢厂能够获得低成本铁源，同时开拓新的区域终端市场。 • **进一步简化供应链：** 依托现有港口和铁路基础设施，缩短沿海钢铁基地的物流运输距离。
国际	• **拓展清洁技术出口市场：**海外绿铁项目可以带动中国电解槽、EPC、融资等产品和服务需求，同时验证相关技术在海外大规模应用的能力。 • **增强供应来源的多样性和韧性：**接入全球成本更低的绿铁生产基地，有助于分散采购来源、增强供应链韧性。	• **拓展多元化市场：**为绿钢产品开辟更多市场，可降低贸易壁垒和合规成本上升带来的风险，保持出口渠道多样化。 • **提升全球低碳排放钢铁市场参与度：**通过对接海外新增需求，中国生产商可以更早参与全球市场建设，并在低碳排放钢铁市场发展初期积累经验和市场基础。

中国有能力依靠国内生产满足大部分绿铁需求，但如果只依赖国内市场，也会错失一部分战略价值。 河北等地区可以生产具有竞争力的绿铁，中国多数地区也具备较强的本地供应能力。如果这种模式形成路径依赖，就会使面向海外市场的中国制造企业更容易受到其他国家日益严格的碳排放规则影响，同时也难以充分把握海外需求、标准参与和清洁技术出口机会。与澳大利亚等潜在HBI出口国开展贸易，既可以分散风险，也可以为中国钢铁行业创造更大的增长空间。

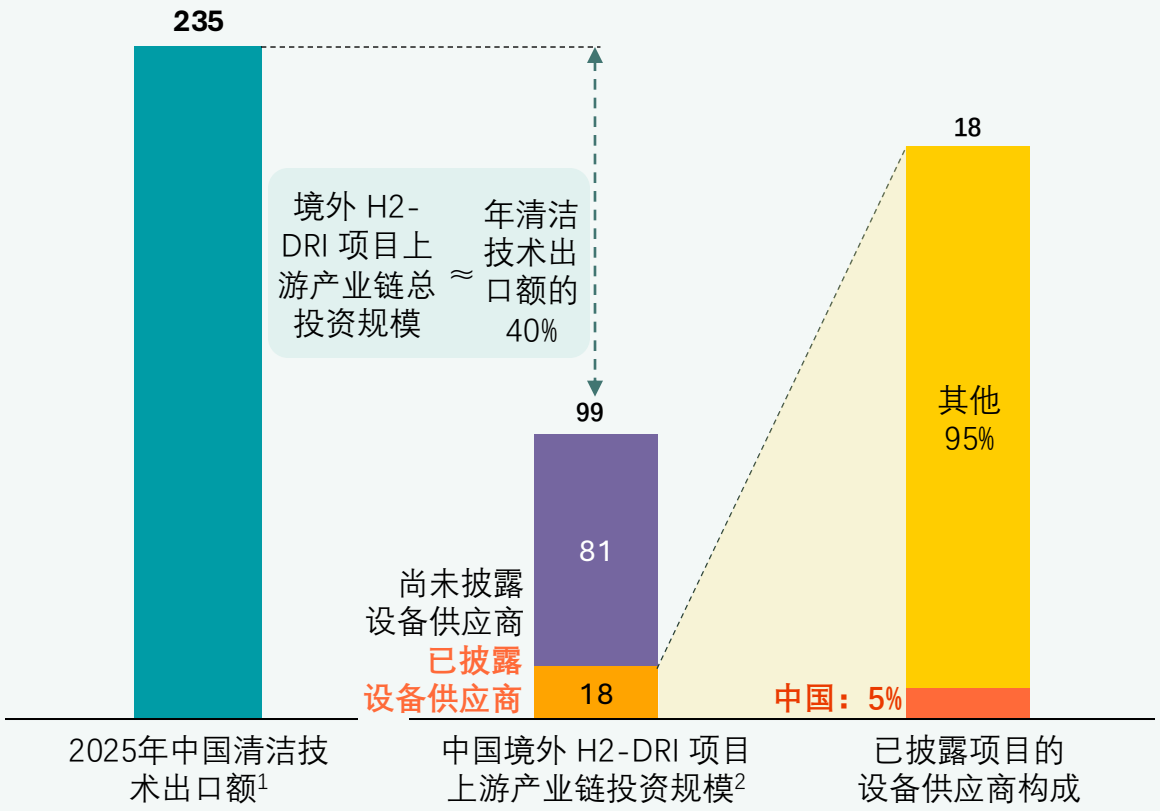
对于沿海地区钢铁转型而言，拓展上游供应来源是一种成本较低的风险保障。中国低成本可再生能源主要集中在西北部的内陆地区，而沿海钢铁基地本地可利用的低成本可再生能源资源相对有限，西北地区的绿电和绿氢也难以直接输送至沿海。进口低成本绿铁，可以帮助沿海地区保持成本竞争力，同时减少对本地绿氢、电网和土地资源的依赖。

率先行动不仅能让中国参与市场，更有机会参与塑造市场。通过多元化的市场布局，可以降低未来贸易准入规则收紧对中国钢铁及钢铁密集型产品出口的影响。与其等待全球市场完全成熟，不如更早在海外培育互惠的需求，在全球市场尚未完全形成之前提前建立需求基础，从而争取更大的早期市场份额。

海外绿铁项目既是对中国技术能力的验证，也是打开海外市场的机会。中澳合作可在新的矿石资源和制度环境下，规模化展示中国炼铁技术、电解槽及EPC能力；同时推动中国从设备供应方拓展为共同投资方和人民币计价融资参与方，从而释放更广阔的出口市场潜力。

参与全球绿铁供应链布局，将为中国创造新的战略和市场机会

中国清洁技术出口额 vs 境外H2-DRI项目上游产业链投资规模
十亿美元



从整体规模看，正在形成的氢基DRI产业将带来可观的上游设备和基础设施投资需求。 如果将可再生能源、储能、电解槽、电网基础设施和DRI炉等全部上游产业链环节纳入计算，中国境外的已规划项目对应的投资规模接近 700亿美元，而这仅是该行业长期潜力的一小部分。该规模相当于中国2025年清洁技术出口额的 40%，尽管这里比较的是未来数年的规划项目投资与中国单年度的出口规模，但仍足以体现这一市场的潜力。随着全球项目逐步推进并进入建设阶段，相关市场规模还将进一步扩大。

与这一市场规模相比，中国企业目前在绿铁相关供应链中的参与仍较为有限。 尽管中国在清洁技术领域已具备较强的制造和供应能力，但这些优势尚未充分延伸至海外绿铁项目。在已披露采购合作伙伴的境外项目中，中国供应商对应的资本支出仅占约 5%。这表明，中国企业在这一新兴市场中的参与空间仍然较大，未来有望进一步拓展设备、工程和相关技术服务的海外市场。

进一步参与绿铁供应链，有助于中国清洁技术企业拓展新的海外业务机会。 凭借现有制造、工程和技术优势，中国企业可为相关项目提供设备、工程服务和系统解决方案，并在参与全球清洁工业基础设施建设的过程中，进一步拓展国际业务和价值空间。

注：1）中国清洁技术出口包括光伏、电动汽车、电池、供暖/制冷系统、电网基础设施和风电；2）“中国境外 H2-DRI 项目上游产业链投资规模”是指所有位于中国境外的DRI规划项目资本支出总额，涵盖上游价值链及核心设施，具体包括风电、光伏、储能、电解槽、电网基础设施和DRI竖炉。以已宣布的 1,700 万吨项目规模为基础，外推至 2,100 万吨的完整项目储备规模，并假设中国企业参与份额约为 15%。
来源：Ember 中国清洁技术出口数据，MPP《2026年采购手册 (Procurement Book 2026)》，MPP 2026 年 6 月《全球项目追踪报告 (Global Project Tracker)》。

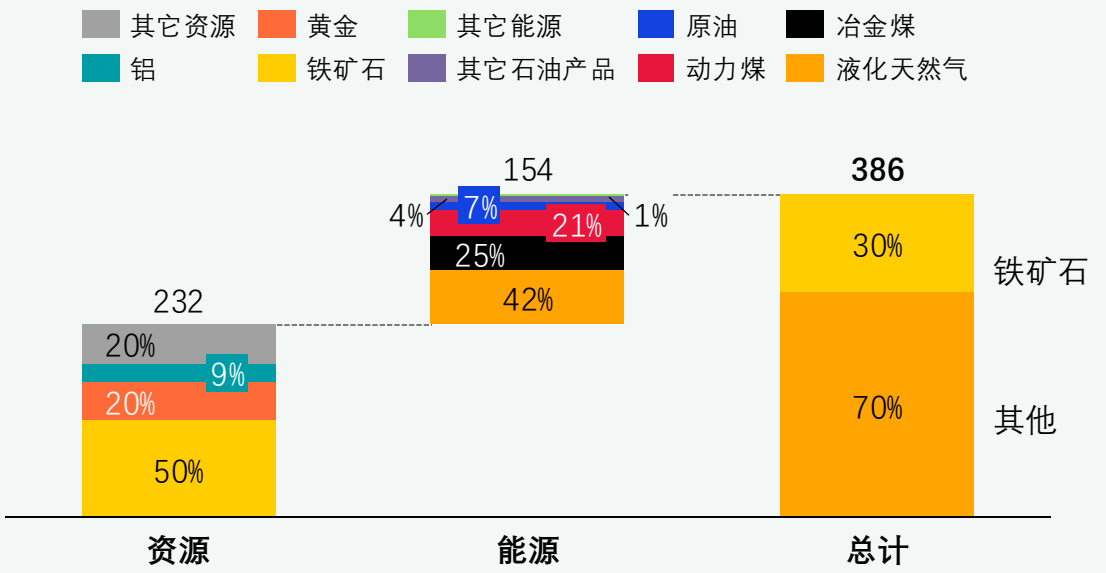
澳大利亚绿铁产业加速布局

澳大利亚具备显著的绿铁发展潜力，但当前生产成本仍相对较高，缩小成本差距有赖于建立长期、稳定的战略合作关系。

| 澳大利亚，铁矿石开采

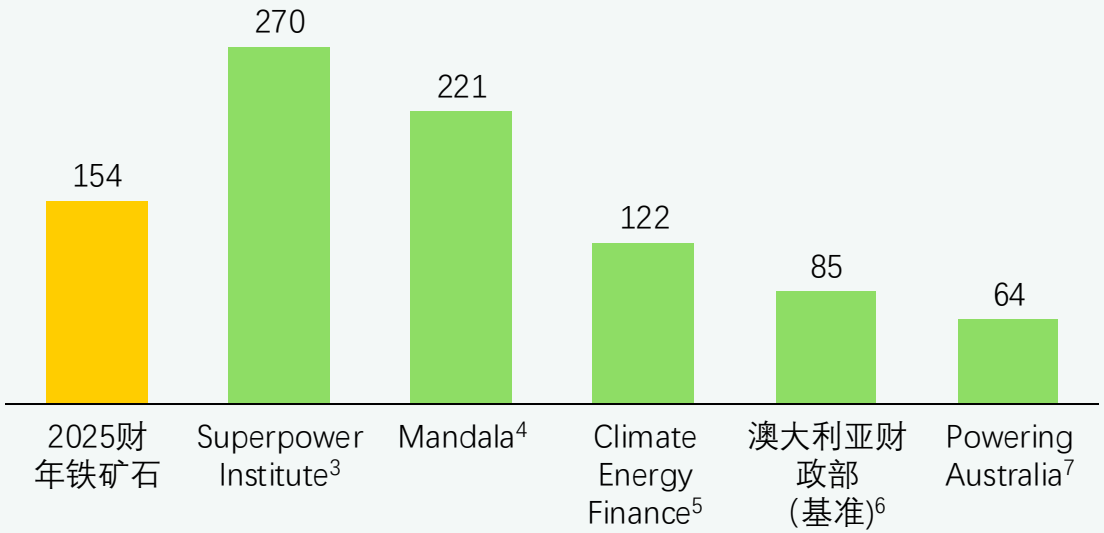
铁矿石是澳大利亚出口额最高的单一大宗商品，发展绿铁有望进一步提升本土加工附加值

2024-25 年澳大利亚主要大宗商品出口额[2]，十亿美元



铁矿石是澳大利亚最大出口品类，2024-25 年出口额约为1540亿美元，占大宗商品出口总额的约30%。作为澳大利亚最重要的单一出口品类，铁矿石的出口规模甚至接近液化天然气、动力煤、冶金煤、原油和其他石油产品等主要能源产品出口额的总和。

2050年澳大利亚绿铁出口收入预测，十亿美元



绿铁有望成为澳大利亚新的重要出口增长点，并与现有铁矿石贸易形成互补。不同研究对2050年澳大利亚绿铁出口收入的预测虽存在差异，但均显示出可观的市场潜力，预计年出口收入约为640亿—2700亿美元。澳大利亚最终能够实现多大的出口规模，主要取决于两个因素：全球海运绿铁市场能够发展到多大规模，以及澳大利亚能够占据多大的市场份额。依托成熟的贸易基础设施和长期建立的国际贸易关系，澳大利亚具备快速扩大绿铁出口的基础，并有望在全球海运绿铁市场竞争中占据先发优势。

注：1. 铁矿石品位按62%计算，包括西澳大利亚—青岛约15美元/吨运费；2. 资源与能源数据为离岸价（FOB）；3. Superpower Institute（2025年）按1澳元兑0.70美元换算为美元；4. Mandala（2024年）；5. Climate Energy Finance（2024年）；6. Powering Australia（2026年）；7. 澳大利亚财政部（2025年）数据取自基准情景，按Fastmarkets 2025年3月亚洲HBI成本加运费价370美元/吨换算。

来源：Ux Consulting Company、Metal Bulletin、Argus、Kallanish、《资源与能源季报 (Resources and Energy Quarterly)》2025 年 12 月、媒体检索

澳大利亚已宣布在绿铁价值链上提供超过 80 亿美元的政策支持，预计未来几年将陆续落地

澳大利亚低碳排放钢铁政策及补助金额清单（百万美元）

未拨付　部分拨付　已拨付

阶段	政策/计划	类型	金额，百万美元	主要支持领域	启动年份	资金拨付情况
可再生能源 & 氢能	国家电网升级计划 + 新南威尔士州、维多利亚州和昆士兰州配套资金	基础设施	约 3700	电网接入和可再生能源输电	2022	部分拨付（约 30%）
可再生能源 & 氢能	氢能生产税收激励	税收抵免	约 1.4美元/千克	氢能成本	2024	2028 财年开始实施
可再生能源 & 氢能	氢能先导计划 (Hydrogen Headstart Program)	补助	约 1560	氢能成本	2023	N/A
可再生能源 & 氢能	州级氢能基金（新南威尔士、昆士兰、西澳大利亚、维多利亚、南澳大利亚）	州政府补助	约 550	氢能成本（西澳）	2019-22	部分拨付（约 30%）
可再生能源 & 氢能	氢能发展基金 (Advancing Hydrogen Fund, CEFC)	优惠贷款	约 200	融资	2020	大部分尚未拨付（约 10%）
上游 + 中游	投资吸引基金（IAF）新能源产业专项（New Energies Funding Stream, IAF）	州政府补助（西澳）	约 40	新能源	2023	已拨付约 40%；第 2 轮已开放
上游 + 中游	澳大利亚未来制造创新基金（Future Made in Australia Innovation Fund, FMA）	补助	约 870	清洁金属和可再生能源	2025	N/A
上游 + 中游	国家重建基金（National Reconstruction Fund，NRF）	贷款/股权	约 1040	工业资本投入	2023	钢铁领域暂无拨付
铁生产	绿铁投资基金（Green Iron Investment Fund）	补助	约 690	首套商业化项目资本支出（FOAK CAPEX）	2025	预计于 2026 年底前落实
铁生产	绿色金属创新网络（Green Metals Innovation Network）	研发合作网络	约 7	技术研发缺口	2025	已拨付
铁生产	ARENA钢铁研发计划（项目资本支出约1.3亿美元）	研发补助	约 50	DR 级铁矿石	2023	已拨付
回收	回收现代化基金（Recycling Modernisation Fund，RMF）	补助	约 140	回收基础设施	2020	部分拨付

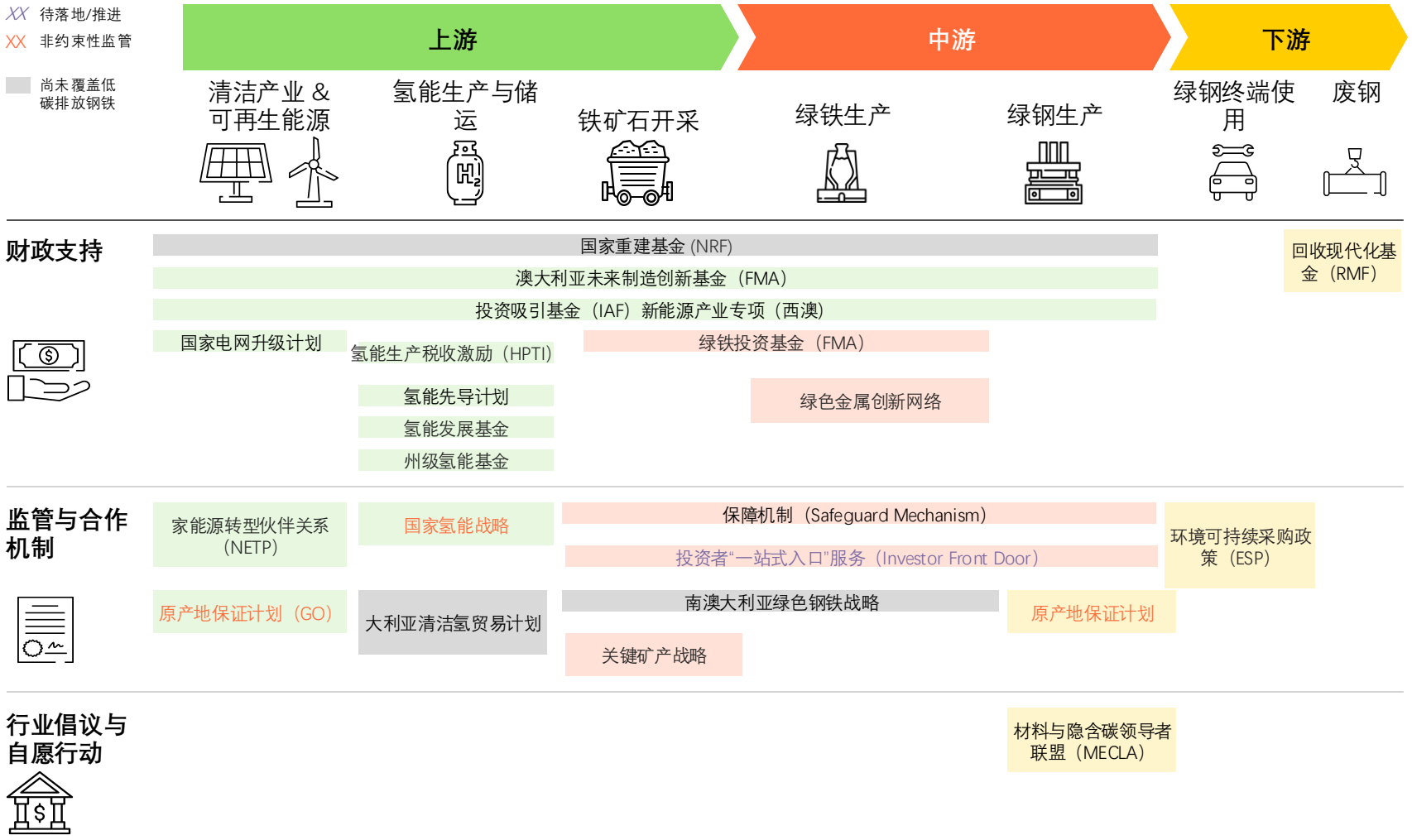
澳大利亚已在绿铁产业链各环节推出规模可观的政策支持，有望显著改善项目经济性。 目前已宣布的政策支持规模超过80亿美元，覆盖电网、可再生能源、氢能和绿铁等环节，既包括资本性补助，也包括生产端激励，有望降低早期项目的成本基础，改善项目经济性。

未来24个月，相关政策资金有望开始加速落地。 绿铁投资基金预计将于2026年下半年启动资金拨付，氢能生产税收激励预计于2027年年中开始实施。这意味着，目前已经宣布的政策支持将按照较为明确的时间表逐步转化为实际资金支持。

当前的核心问题不是政策支持的总规模，而是资金能否集中形成有效支持。 广泛覆盖的政策支持与首批项目的规模化落地之间存在一定张力：如果资金分散覆盖全部项目储备，可能只能小幅改善每个项目的经济性；而首批商业化项目往往需要更集中、更有力度的资金支持，尤其是用于化解上下游配套脱节的风险。若要推动项目达到最终投资决策（FID），政策支持应集中投向少数先行项目，而非分散覆盖整个领域。

来源：媒体检索、澳大利亚基础设施局《基础设施优先清单 (Infrastructure Priority List)》、澳大利亚可再生能源局 (ARENA) 资助项目清单

澳大利亚清洁产业政策体系仍在完善，下游需求与基础设施协同尚存缺口



来源：媒体检索

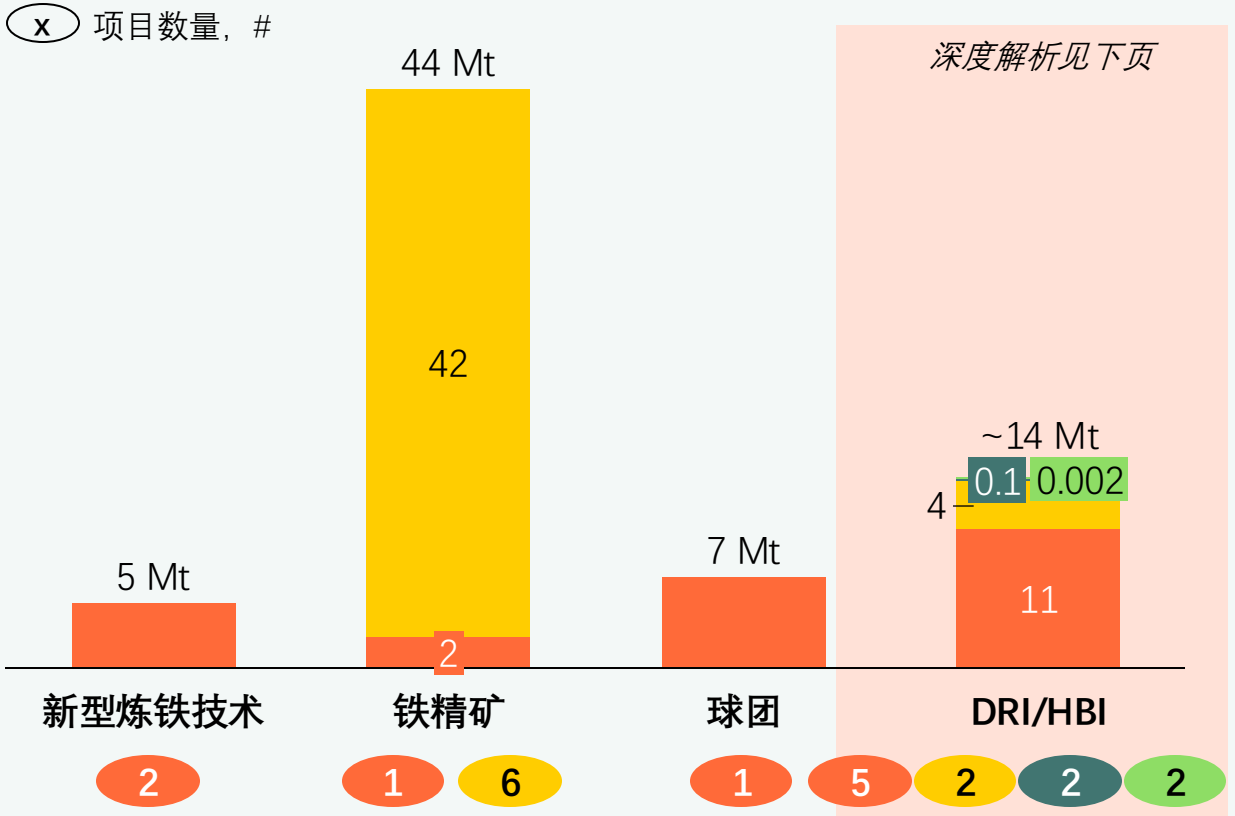
澳大利亚已建立较为系统的清洁产业政策体系，但整体框架仍在持续完善。 目前的政策支持已覆盖可再生能源、氢能、出口以及绿铁生产等多个环节，政策工具也从资本补助逐步拓展至生产端激励，上游政策支撑体系已基本成形。

然而，下游需求尚未被政策充分激活。 欧盟已经开始通过政策创造低碳产品需求：拟议中的《工业加速器法案》拟在公共采购和部分公共支持计划中引入低碳排放钢使用要求，同时通过汽车二氧化碳排放标准进一步将低碳材料需求传导至汽车行业，从而在大规模供给形成之前提前培育先导市场。相比之下，澳大利亚目前尚未针对包含低碳排放钢铁的终端产品建立具有约束力的采购要求，也缺乏同等力度的需求侧政策信号，导致其本土项目可获得的承购渠道较为有限，项目的商业化路径因而更多指向出口市场。

同时，支撑项目规模化发展的基础设施也尚缺乏统筹协调。 绿铁实现规模化生产需要配套的电网、连续稳定的清洁电力、港口和道路等基础设施投入，而这类共享基础设施往往并非单个项目开发商能够独立承担。若缺少政府层面的统筹规划，每个项目都需要自行承担本应由整个产业体系共同分摊的成本和风险，从而进一步抬高项目作出最终投资决策的门槛。

澳大利亚已形成规模可观的磁铁矿和炼铁项目储备，计划投资规模超过550亿美元

澳大利亚绿铁项目规划产能与项目数量，按产品类型和阶段划分，
百万吨/年



澳大利亚已形成规模可观的炼铁项目规划，但绝大多数仍处于早期开发阶段。 目前约有10个DRI/HBI项目正在开发，规划产能合计约1400万吨/年，但其中仅有两个试点项目处于建设或试运行阶段，其余项目仍处于规划、预可行性研究或前端工程设计（FEED）阶段。约1400万吨/年的规划产能接近澳大利亚当前约700万吨/年钢材消费量的两倍，而该国现有两家一体化钢铁企业的铁源基本由自身配套供应。因此，如此规模的新增绿铁产能主要需要依靠出口市场消化。

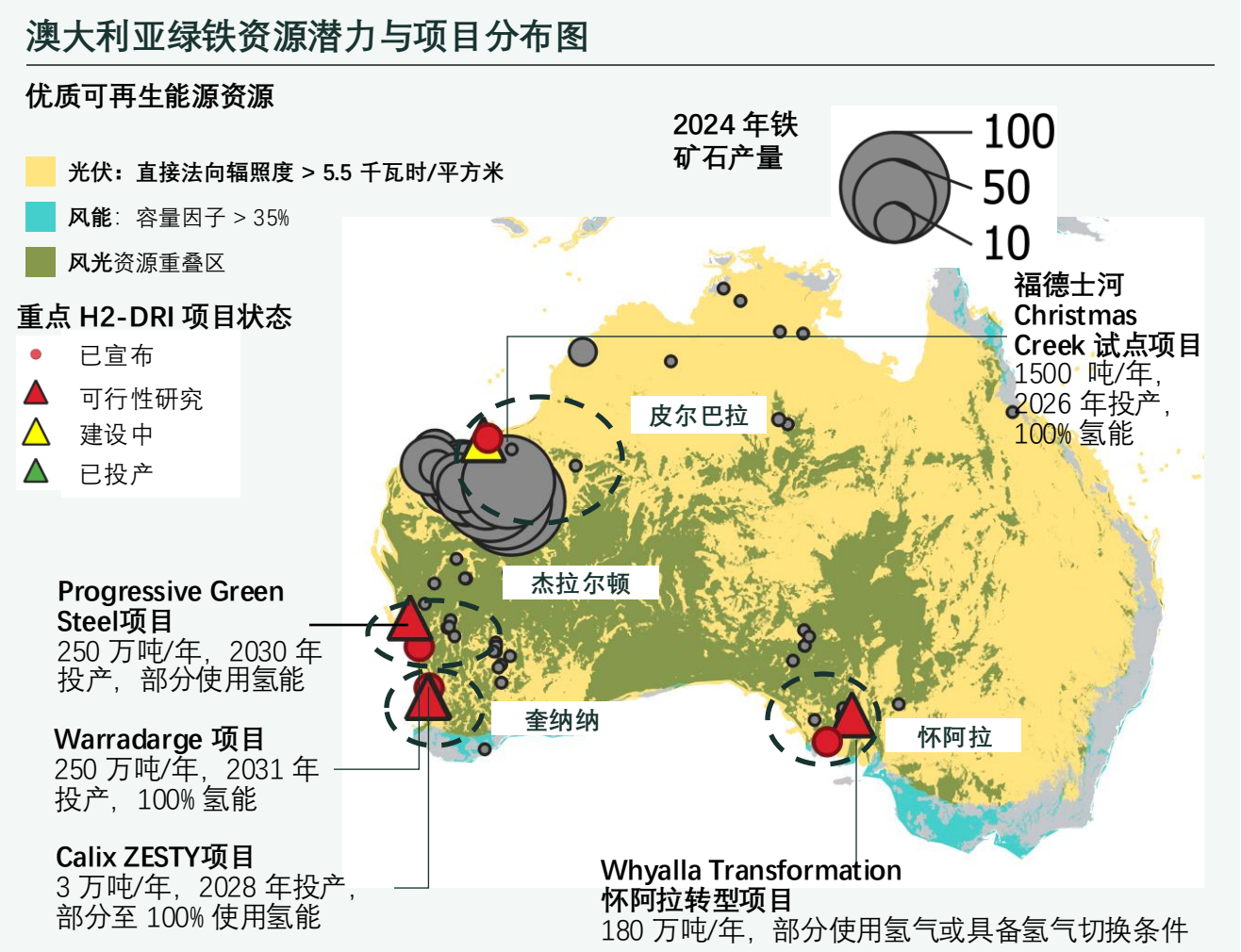
在产业链上游，项目正在为未来绿铁生产构建所需的原料供应基础。 磁铁矿精矿和球团项目又为项目储备增加了数千万吨的潜在年产能，主要瞄准直接还原工艺所需的高品位铁矿原料。但达到直接还原级（DR-grade）原料标准并不容易：在83个磁铁矿床中，仅有4个同时满足全部基础DR级标准，只有16个能够满足核心铁品位和杂质指标要求。因此，澳大利亚上游面临的主要约束并非铁矿资源总量，而是能够满足直接还原要求的高品质原料供给。

当前项目进展集中于少数具有资源和区位优势的重点项目。 不同项目的推进速度差异较大，目前进展相对领先的主要是矿石品位更高、区位条件更优的项目，包括Central Eyre、Hawsons和Razorback等。澳大利亚现有炼铁项目储备能否真正从规划转化为实际产能，很大程度上取决于这些项目能否率先作出最终投资决策，并进一步带动上游原料供应和下游长期承购安排落地。

总体而言，这些规划项目对应的资本投资超过550亿美元。 投资范围涵盖矿山、选矿设施、球团生产、DRI/HBI装置，以及为其配套的可再生能源和氢能基础设施；各项目的具体情况详见附录。但其中绝大部分投资能否真正落地，仍取决于少数重点项目能否顺利进入最终投资决策（FID）阶段。

来源：能源经济与金融分析研究所（IEEFA）《2026年澳大利亚绿铁追踪报告 (Australian Green Iron Tracker 2026)》、《资源与能源季报 (Resources and Energy Quarterly)》2025年12月刊、Fastmarkets、媒体检索

澳大利亚多数绿铁项目受益于铁矿资源与可再生能源协同布局，早期项目主要集中在西澳和南澳



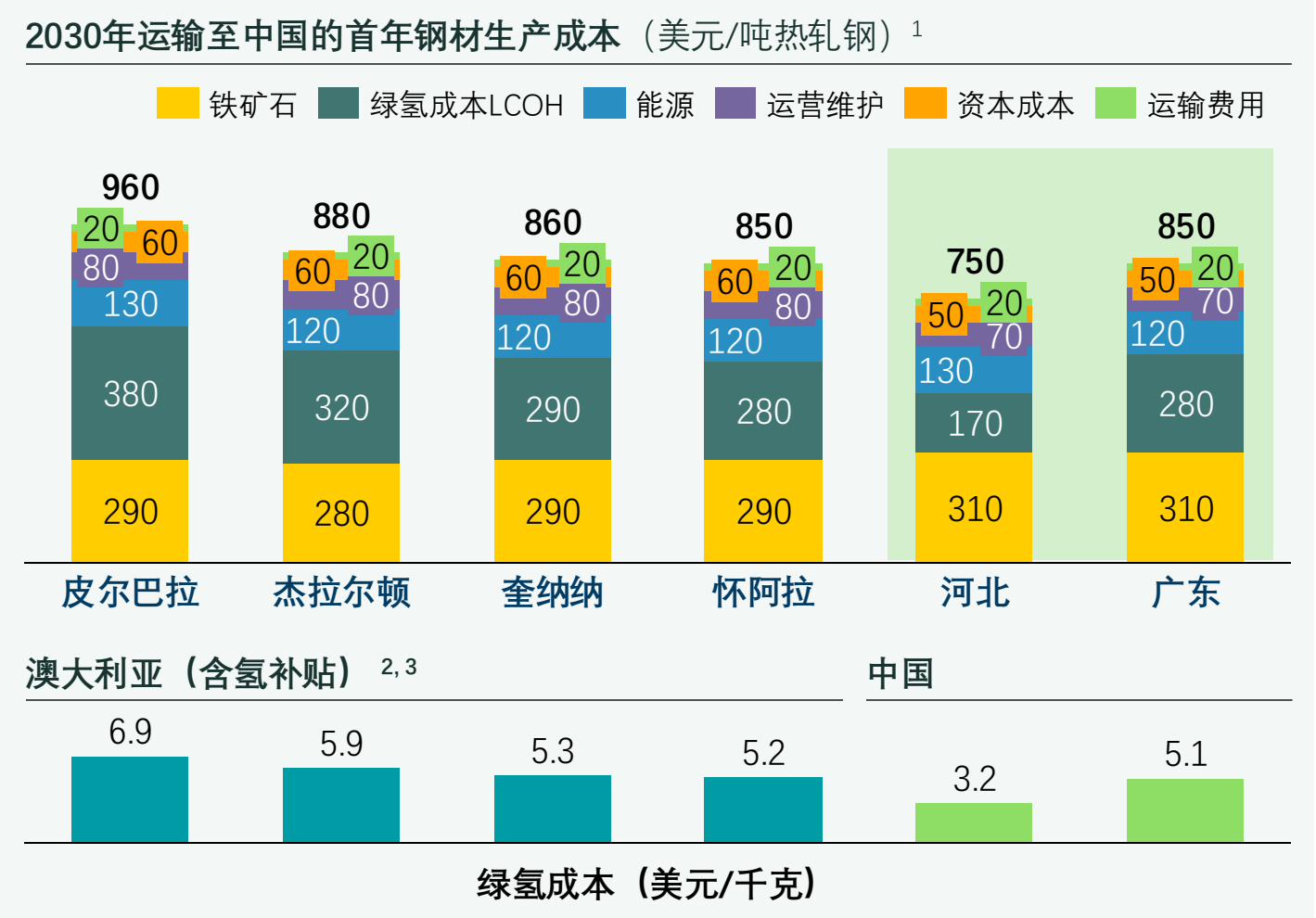
澳大利亚不仅拥有丰富的风能和光伏资源，两者在出力特性上也具有较强的互补性，有利于满足清洁炼铁对连续稳定供能的需求。 光伏主要在白天出力，而风电在夜间及冬季往往具有更高的发电水平，将两者组合使用可以平滑可再生能源出力曲线，提高供能稳定性，并减少高成本储能的需求。直接还原工艺需要持续、稳定的电力供应，而澳大利亚的风光资源组合具备满足这一需求的潜力。

澳大利亚优质可再生能源资源与铁矿资源在空间上高度重叠。 该国优质磁铁矿资源与高质量风光资源往往集中在相同区域，其中在皮尔巴拉和艾尔半岛表现得尤为明显。莫纳什大学与澳大利亚地球科学局的空间分析进一步显示，规划中的可再生能源—氢能枢纽与未来铁矿开发区域存在较高重合度。通过将发电、制氢和炼铁环节布局在同一区域，可以减少对长距离运输的依赖，并将更多产业链价值留在资源所在地。

从资源、能源和基础设施条件综合来看，皮尔巴拉、杰拉尔顿、奎纳纳和怀阿拉四个地区最具形成完整绿铁产业链的潜力。 这些区域均具备铁矿资源、稳定的可再生能源，以及港口和工业基础设施等关键条件，但各自优势和约束有所不同。杰拉尔顿已率先吸引部分早期项目，Progressive Green Steel 和 Warradarge 等项目正在西澳中西部推进；奎纳纳则拥有较成熟的工业基础，但工业用地等条件相对受限。澳大利亚潜在开发区域较多，但真正决定项目竞争力的并非资源总量，而是基础设施条件是否完善。 上述四个区域正是资源条件与基础设施优势结合较好的代表。随着多个项目已进入可行性研究或建设阶段，澳大利亚在绿铁出口方面较巴西、纳米比亚等潜在出口国形成了一定先发优势，这些国家目前的规划项目相对较少。但这种领先并非天然稳固，项目仍需按计划实现商业运营，才能真正将资源优势转化为产业优势。

来源：Wang 和 Walsh（2024）

初步测算结果显示，与中国境内生产的直接还原铁（DRI）相比，澳大利亚绿铁项目目前尚不具备成本优势



澳大利亚不同地区的炼铁成本差异显著，怀阿拉最低，约为850美元/吨，而皮尔巴拉最高，约为960美元/吨。 皮尔巴拉存在明显的"成本溢价"：偏远地区基础设施建设的资本投入较高，同时面临更高的劳动力和运输成本，热带气旋也会造成一定的可再生能源发电损失。此外，受制于模块化制造水平较低、施工轮班安排差异以及监管审批周期较长，澳大利亚的项目建设周期通常长于中国。相比之下，怀阿拉依托较为成熟的工业基础，成本处于较低水平，其他地区则介于两者之间。模型假设澳大利亚路线使用来自磁铁矿床、铁品位67%的直接还原级铁矿石，因此无需在下游配置电熔炉（ESF）；而增加ESF环节可能使炼钢成本上升约100美元/吨。不过，可满足直接还原要求的高品质原料资源仍较为有限。

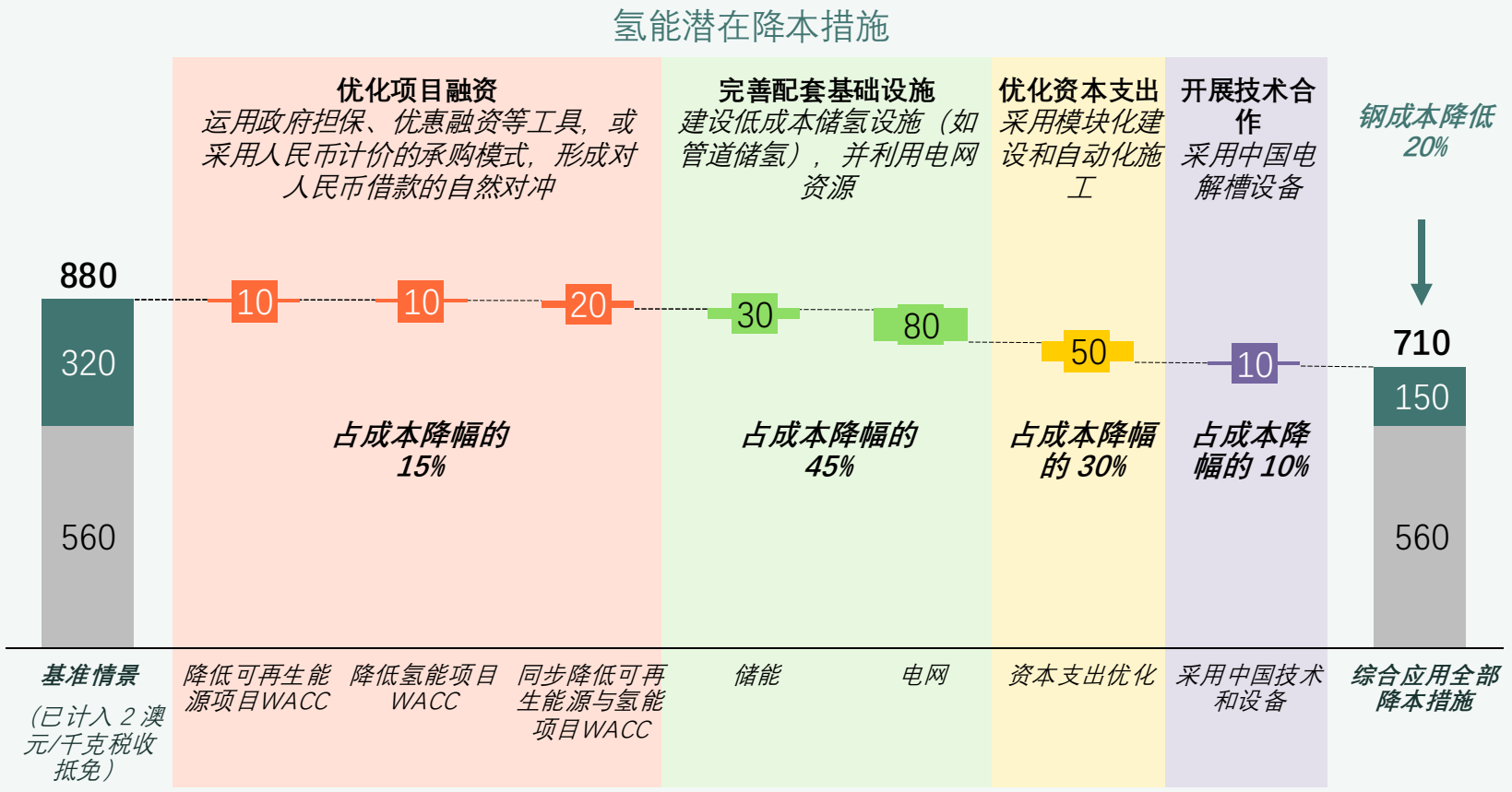
即使考虑氢能生产税收激励，澳大利亚目前仍没有任何一个地区能够达到中国最低成本地区的生产水平。 中国的生产成本大致介于750—850美元/吨，其中以河北为代表的北方地区处于成本低位，广东则接近区间上限。澳大利亚炼铁成本的最低值仍高于河北。这意味着，即使未来绿铁形成明确的结构性需求，澳大利亚项目也未必能够率先进入市场。

从近期来看，广东可能是澳大利亚绿铁更具现实性的市场切入点。广东的生产成本在结构上相对较高，同时对进口原料依赖较强，但进入这一市场的竞争门槛依然不低。广东的成本处于中国整体区间的高位，接近澳大利亚成本最低地区当前的水平；与此同时，由于广东较为依赖进口原料，稳定、规模化的供应能力本身也可以成为除价格之外的重要竞争优势。但成本接近广东本地生产水平，并不意味着就能够赢得广东市场。澳大利亚绿铁若要在广东与中国北方生产的绿铁以及其他海运出口来源竞争，其成本很可能需要进一步降至780—850美元/吨以下。[4]

注：1. 采用首年生产成本以体现近期成本差异，而非使用按25年周期平准化计算的钢材平准化成本（LCOS）；2. 澳大利亚情景包含运输至中国的成本，并假设在广东采用电炉炼钢。所有情景均采用铁品位67%的直接还原级磁铁矿原料，不配置电熔炉（ESF）；3. 澳大利亚氢气成本采用偏高情景估算，并根据不同地区采用相应的规模调整系数，同时计入罐式储氢成本。模型中计入每公斤2澳元的绿氢生产税收抵免；4. 竞争成本区间下限为河北生产的绿色HBI运至广东的成本，即780美元/吨（假设氢气成本为3.2美元/千克，并通过海运由秦皇岛运至湛江），上限为广东绿色钢材生产成本，即850美元/吨。

然而，规模效应释放、基础设施建设推进以及价值链协同增强，有望显著改善项目经济性并降低生产成本

2030年杰拉尔顿应用氢能降本措施后的首年钢材生产成本（美元/吨热轧钢）



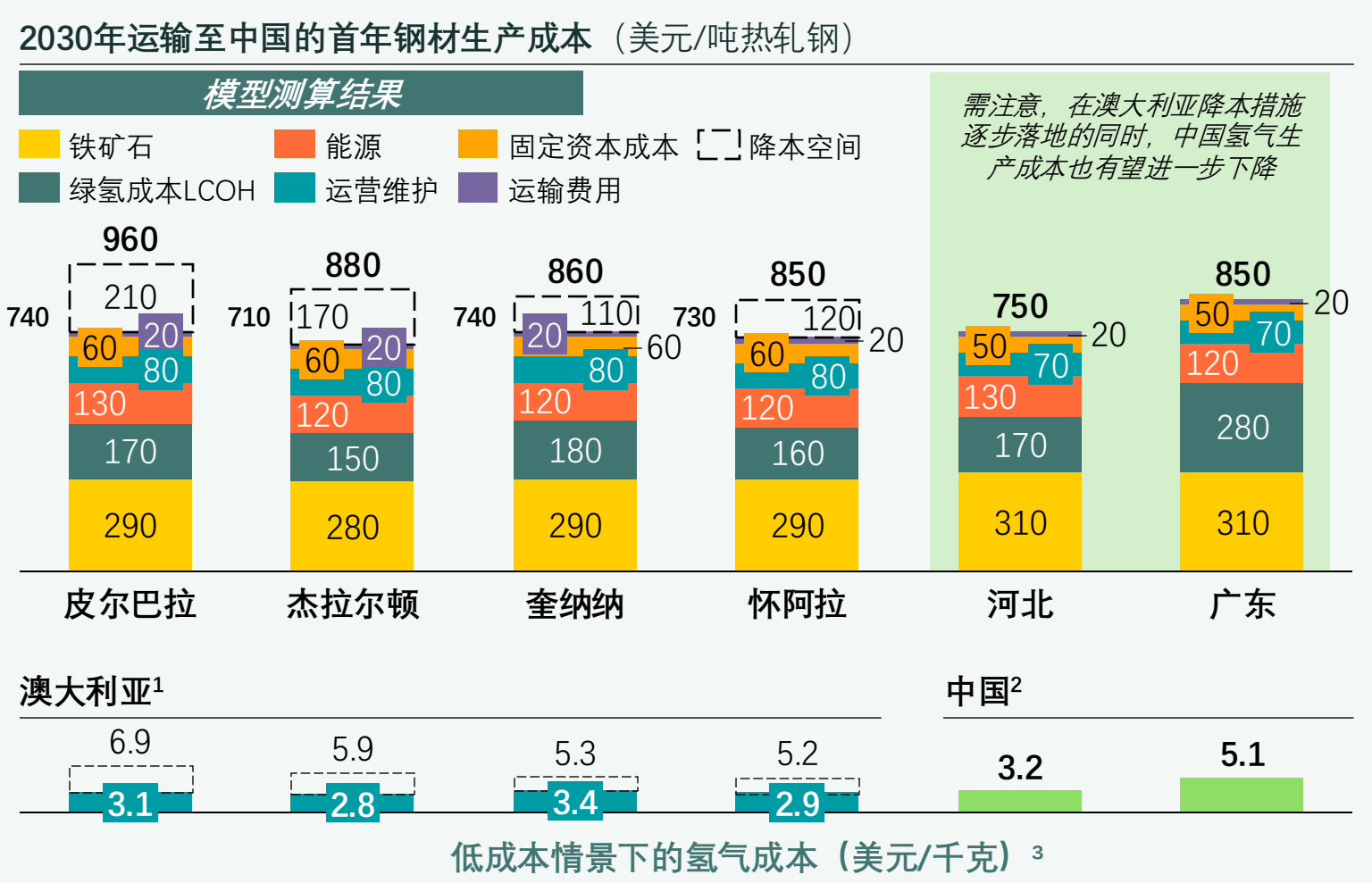
综合应用降本措施，可使首年钢材生产成本降低约20%，其中氢气成本可下降近一半。 澳大利亚项目可以从项目融资、配套基础设施、资本支出优化和技术合作等多个方面进一步降本。融资端可通过政府担保和优惠融资降低资金成本；基础设施端可利用低成本储氢设施和电网资源；资本支出可通过模块化建设和自动化施工进一步优化；技术合作则可利用中国成熟的电解槽供应能力降低设备成本。

从近期来看，项目融资和技术合作两类措施更加可行。这两类措施均可直接嵌入首批商业化项目的交易和项目设计中，在单个项目层面即可落地。相比之下，低成本储氢和电网接入等基础设施措施虽然贡献了最大的降本潜力，但依赖于配套基础设施的规模化建设，落地周期相对更长。

随着相关技术进一步成熟，新兴降本措施还有望继续释放成本下降空间。 例如，可通过提升系统灵活运行能力，使电解槽根据可再生能源出力动态调整运行负荷，并参与动态电力交易，从而进一步降低用能成本。

注：1. 测算基于RMI 2026年平准化氢成本（LCOH）优化模型和钢材成本模型。各项措施单独应用时对LCOH的影响，与模型中同时应用全部措施时的效果存在差异。基准情景采用杰拉尔顿地区特定的1.24倍成本系数、高成本罐式储氢方案，并假设100%使用离网可再生能源情景。融资成本优化通过降低债务融资成本实现，其中可再生能源项目的有效WACC由5.2%降至4.3%，氢能项目由8.4%降至6.4%；储氢情景假设50%采用管道储氢、50%采用罐式储氢；电网情景假设25%的用电来自电网，电价为66美元/兆瓦时，并采用管道储氢；资本支出优化情景取消1.24倍地区成本系数；技术合作情景假设电解槽堆栈及系统配套（BOP）资本支出下降25%，至600美元/千瓦。由于四舍五入，各分项数值之和可能与总值存在轻微差异。
来源：RMI 2026年平准化氢成本（LCOH）优化模型、RMI 2026年钢材成本模型

随着成本进一步下降，澳大利亚绿铁与中国钢铁制造能力有望形成协同，推动绿色钢铁价值链发展



随着氢气价格下降并叠加其他降本措施，澳大利亚钢材首年生产成本有望降低约100—200美元/吨热轧钢，使主要炼铁地区的成本逐步进入与中国部分地区相近的区间。 在应用上述降本措施后，怀阿拉、皮尔巴拉和杰拉尔顿的测算成本均可达到或低于当前部分中国地区的成本基准。不过，中国自身的生产成本未来也可能继续下降，因此澳大利亚最终能否形成成本竞争力，很大程度上取决于第39页所假设的氢气降本水平能否实现。

澳大利亚实现降本后，其相对广东的成本优势仍最为明显；但如果能够进一步接近河北的成本水平，则意味着未来有机会进入更广泛的中国市场。 广东目前仍是中国成本相对较高、因而最具现实性的近期目标市场。相比之下，河北市场规模更大、成本竞争也更激烈；如果澳大利亚绿铁能够在成本上接近河北水平，其潜在市场就有望从单一沿海省份进一步拓展至更广泛的中国需求。

不过，上述降本空间并非短期内即可完全实现，而有赖于相关条件逐步成熟。 当前测算所体现的成本竞争力，建立在未来成本持续下降，以及电网接入、技术合作和融资条件进一步改善的基础上，并不代表在现有成本和市场条件下即可实现。因此，澳大利亚绿铁具备形成成本竞争力的潜力，但这一优势仍需要时间逐步释放，短期内尚难充分显现。

尽早布局对于锁定具有竞争力的长期承购合同尤为重要。 澳大利亚如果能够尽早推动相关降本措施落地，将有助于在其他潜在供应方扩大产能之前建立市场优势。其面对的潜在竞争包括：

1. 广东：广东已被纳入国家氢能综合应用试点，随着氢能应用规模扩大，本地氢能及相关生产成本仍有进一步下降空间，澳大利亚绿铁相对广东本地生产的成本优势可能因此收窄。
2. 河北：随着国内运输体系完善，将河北生产的HBI运输至广东并进一步炼钢的成本约为780美元/吨，仍高于澳大利亚最优情景下的测算成本，但已形成直接竞争。
3. 其他海运供应方：拉丁美洲、中东等可再生能源资源丰富地区未来也可能发展绿铁出口能力，与澳大利亚竞争中国及其他国际市场。

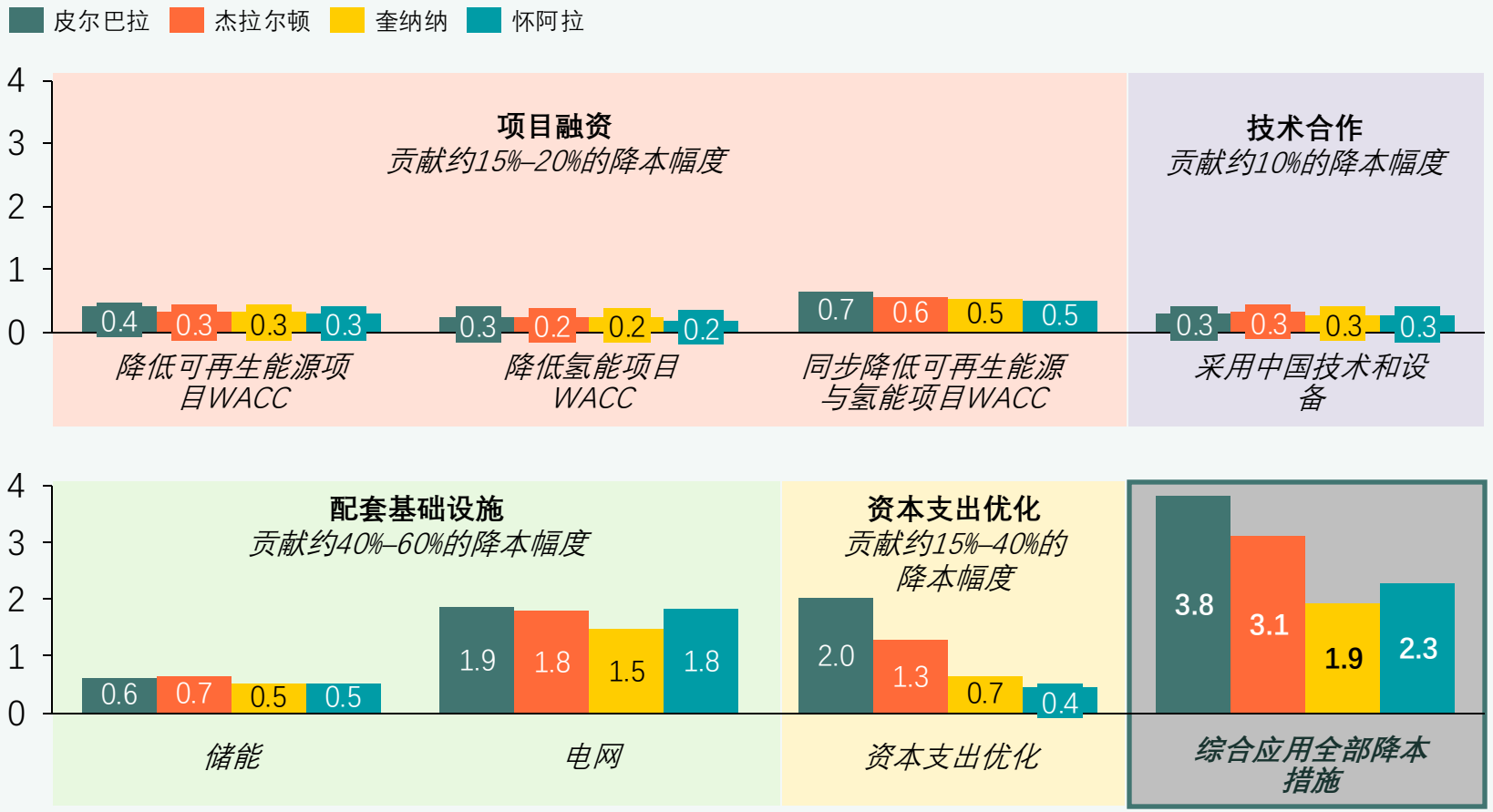
尽管如此，对于广东等本地生产成本相对较高的地区，引入澳大利亚绿铁仍可作为供应多元化的重要选择。这不仅能够帮助钢厂提前获得绿铁供应、验证产品性能，也有利于生产面向出口市场的低碳钢材，从而更好应对未来可能上升的贸易壁垒和合规成本。

来源：RMI 2026年平准化氢成本（LCOH）优化模型、RMI 2026年钢材成本模型。澳大利亚情景包含运至中国的运输成本。由于四舍五入，各分项之和可能与总值略有差异。

注：1. 澳大利亚的降本主要来自氢气成本下降，可通过降低债务融资成本、采用更低成本的储氢方式、接入电网、降低区位相关资本支出（如采用模块化建设）以及使用成本更低的中国电解槽技术等方式实现；2. 中国钢材成本采用低成本氢气情景，包括较低的电解槽资本支出和电网—可再生能源混合供电；3. 澳大利亚氢气成本下降的具体构成见第39页。

国际合作有助于降低氢气成本，而中国在制造、项目开发和融资方面的能力有望为相关合作提供重要支持

不同降本措施对2030年平准化氢成本（LCOH）的影响（美元/千克氢）



不同降本措施的效果因地区而异，其中资本支出优化的地区差异最为明显。 在四个地区中，资本支出优化对总降本幅度的贡献约为15%–40%，是各类措施中差异最大的，主要反映了不同地区在建设条件和项目规模化方面的差异。相比之下，技术合作在各地区的降本贡献较为稳定，均在10%左右。

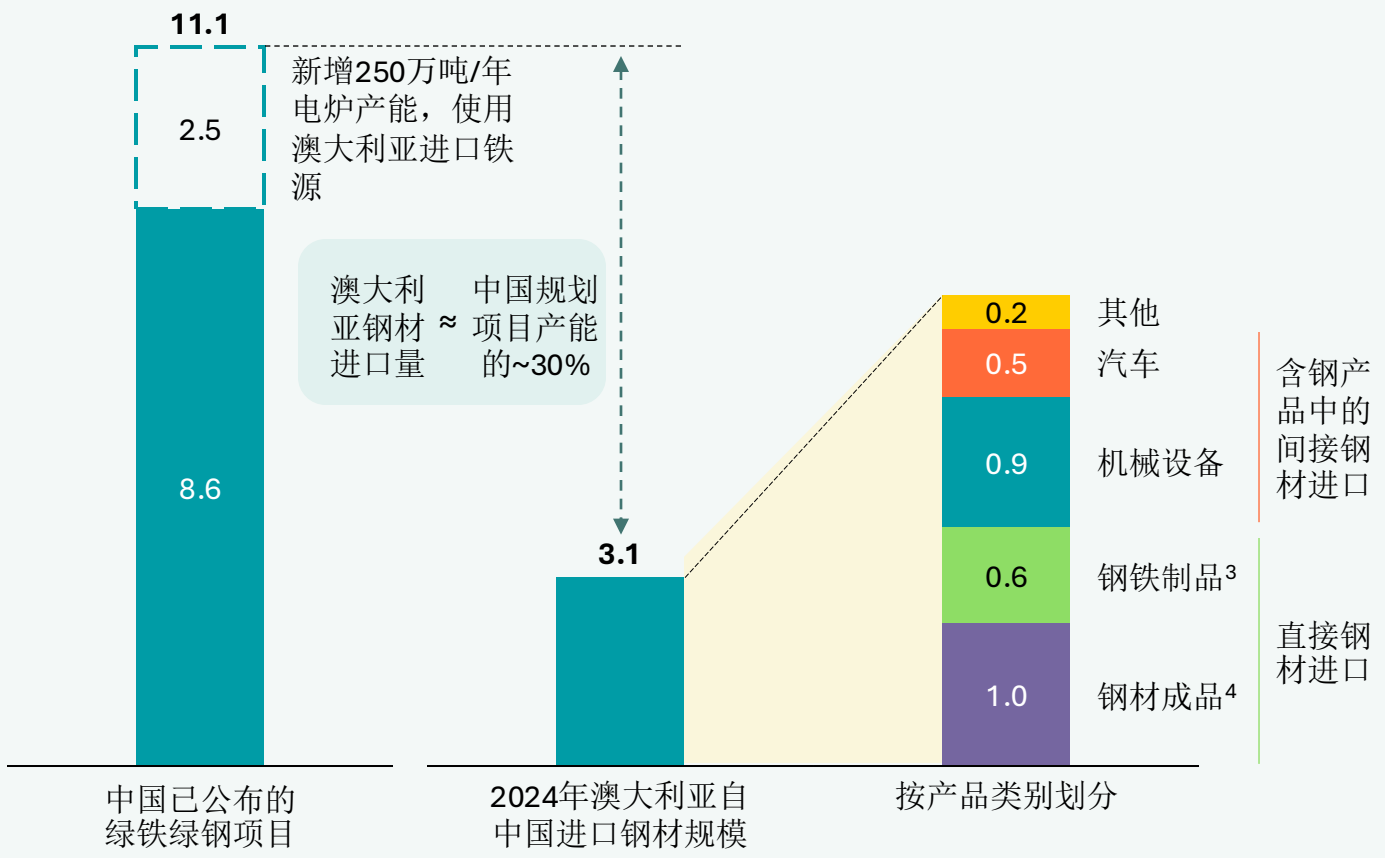
电网接入的降本潜力最大，但也是最难单纯依靠项目层面国际合作实现的措施。 电网属于关键能源基础设施，其审批流程、资产所有权和投资安排往往涉及多个主体，超出单个项目能够独立决定的范围。因此，模型中电网接入贡献约40%–60%的降本幅度，更代表系统层面的潜在价值，而不一定能够通过单个项目层面的合作全部实现。

从长期来看，国际合作有望贡献约25%–50%的整体降本空间。 其中，仅依靠融资优化和技术合作，降本贡献大致处于这一区间的低位；如果进一步结合资本支出优化，在中国企业工程建设和项目交付能力的支持下，整体降本潜力可进一步接近区间上限。但这些降本效益需要随着项目开发和产业规模扩大逐步释放，并不会在首批项目投产时一次性实现。

来源：RMI 2026年平准化氢成本（LCOH）优化模型。
注：各项降本措施单独应用时对LCOH的影响，与模型中同时应用全部措施时的效果存在差异。基准情景采用不同地区对应的规模调整系数（杰拉尔顿为1.24）、高成本罐式储氢方案，并假设100%使用RMI可再生能源情景。融资成本优化通过降低债务融资成本实现，其中可再生能源项目的有效WACC由5.2%降至4.3%，氢能项目由8.4%降至6.4%；储氢情景假设50%采用管道储氢、50%采用罐式储氢；电网情景假设25%的用电来自电网，电价为66美元/兆瓦时，并采用管道储氢；资本支出优化情景取消1.24倍的地区成本调整系数；技术合作情景假设电解槽堆栈及系统配套（BOP）资本支出下降25%，至600美元/千瓦。

澳大利亚既有的对中国的钢材及其产品的进口需求，为未来构建双向采购和贸易合作提供了基础

中国绿钢项目储备与澳大利亚自中国进口钢材规模对比[1] （百万吨/年）



澳大利亚绿铁具有成本经济性后即可具备进入中国市场的潜力，而两国现有的钢材贸易关系进一步增强了这一合作模式的可行性。 除了中国对绿铁的潜在需求外，澳大利亚本身也是中国钢材的重要出口市场。现有贸易基础意味着，中澳绿铁合作并非单向的原料供应关系，而可以与澳大利亚对中国钢材的需求相结合，形成更加稳定的市场支撑。

澳大利亚钢材需求较大且进口依赖度较高，中国已是其最主要的钢材供应来源。 澳大利亚每年钢材消费量约1200万吨，其中约四分之三依赖进口，年进口量约870万吨；来自中国的钢材约310万吨，占澳大利亚钢材需求的四分之一左右，规模超过韩国、日本和印度尼西亚对澳出口量之和。其中既包括钢材直接进口，也包括通过机械设备、车辆及其他制成品进入澳大利亚的间接钢材进口。随着中国汽车等产品在澳大利亚市场的份额提升，这部分间接钢材需求未来仍有进一步增长空间。[2]

从规模上看，澳大利亚现有的中国钢材进口需求能够为新增绿钢产能提供有意义的市场支撑。 2024年澳大利亚自中国进口钢材约310万吨，接近中国已公布的1110万吨绿铁绿钢项目规划规模的三分之一，足以支撑一个新增的、使用澳大利亚进口铁料的 250 万吨电炉项目。未来如果绿色采购等需求侧政策进一步强化，澳大利亚这样具有一定规模和稳定性的进口市场，可以为中国绿钢项目从规划建设走向规模化生产提供更明确的需求支撑。

在此基础上，中澳之间有望形成“绿铁进口—绿钢出口”的双向贸易模式。 澳大利亚向中国出口绿铁，中国利用其生产绿钢，并将部分钢材或汽车等含钢制成品出口至澳大利亚市场。对于中国钢铁企业而言，澳大利亚的终端需求可以为采购澳大利亚绿铁提供更稳定的市场预期；对于澳大利亚而言，则可以在发挥自身绿铁资源优势的同时，继续利用中国成熟的钢铁制造能力满足本地需求。这种上下游相互衔接的贸易关系，有助于增强中澳绿铁合作的商业基础和长期稳定性。

注：绿铁是绿钢的主要原料之一。由于在炼钢过程中还会额外掺入废钢，最终的绿钢产量会比绿铁总量更高。
1. Creating the pull: Demand-side levers for clean iron and steel, 德勤，2026年6月；根据截至2026年7月的公开数据编制。MPP的“全球项目追踪器”（Global Project Tracker）也涵盖了中国项目，但其统计范围标准与数据来源有所不同，下一版将于 2026 年 11 月发布； 2. FACI (2026) 与 AADA (2026); 3. 板材、长材、半成品及管材； 4. 集装箱与船舶、家电/家居用品、紧固件（螺丝）、结构件（铁塔、脚手架）、线材。

从愿景到落地

全球绿铁贸易能够为澳大利亚和中国带来优势互补的共同机遇，而释放这些机遇需要双方共同采取行动。

| 中国广州，汽车出口码头

中国与澳大利亚在绿铁贸易领域具备互补的资源、市场和产业优势，深化合作有望帮助双方实现各自的发展目标

澳大利亚的潜在关注

- 推动**绿铁成本持续下降**，形成具有国际竞争力的商业化路径
- 获得**市场需求与长期承购**，为项目最终投资决策提供支撑
- 培育**全球海运绿铁市场**，带动更高**附加值出口**与就业

中国的潜在关注

- 通过海外项目验证并规模化**清洁冶金及相关技术**，为中国技术和装备拓展国际市场创造条件
- 通过供应来源多元化，降低**成本不确定性**和**基础设施约束**对市场的影响
- 扩大**全球可再生能源及工业装备需求**，为中国清洁技术企业创造新的市场空间
- 通过拓宽**人民币计价**与资本输出渠道，有效平衡贸易顺差，为中国资本出海提供新载体

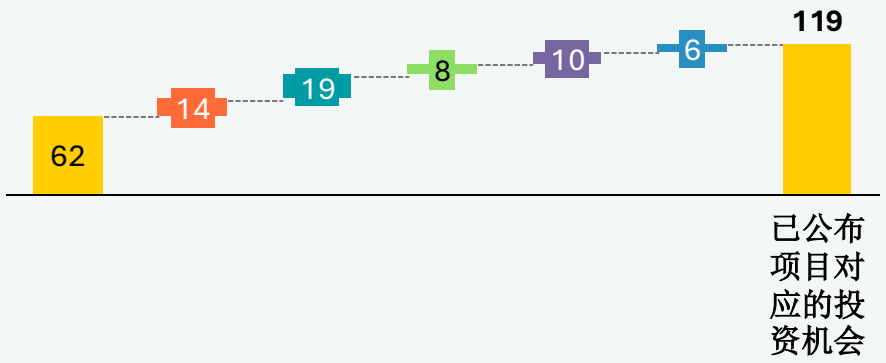
合作有望形成持续强化的正向循环

1. **成本下降**
   中国的技术、设备和资本优势有助于降低澳大利亚绿铁生产成本、提升项目竞争力，同时也为中国技术拓展海外市场提供示范
2. **承购逐步落实**
   随着成本下降，澳大利亚绿铁的贸易吸引力提升，长期承购安排更容易落地，也有助于降低中国企业面临的成本和供应不确定性
3. **投资增长**
   合作收益逐步显现后，中澳双方更有动力出台需求侧支持措施并扩大投资，进一步推动项目和市场发展
4. **贸易规模扩大**
   随着供需两端同步增长，绿铁贸易规模进一步扩大，全球市场活跃度和竞争程度随之提升，并为中澳双方创造更多出口和产业发展机会

未来十年，中澳有望通过发展绿铁贸易，形成绿铁与技术装备出口的双重增长机遇

全球绿钢产业机会规模（按环节）[1]，十亿美元

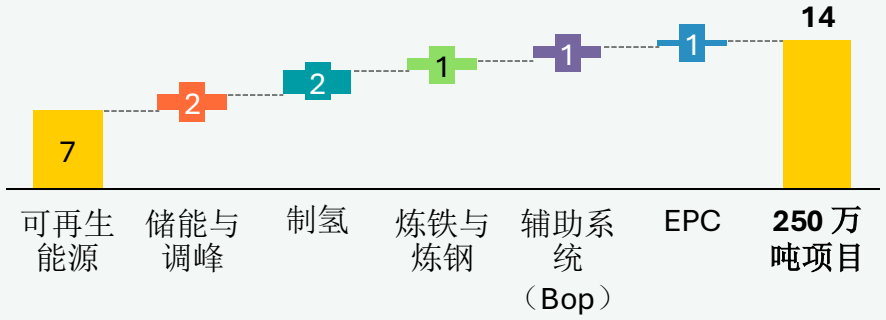
全球氢基 DRI 项目储备（2100万吨）



每年约 50 亿美元

绿钢年出口规模

一个 250 万吨/年的中澳H_2-DRI项目[2]



每年约 10 亿美元

绿钢年出口规模

落地一个250万吨/年的项目，可以为中澳双方带来可观的经济和产业收益。 对澳大利亚而言，项目可承接绿铁生产环节，每年带来约10亿美元的出口收入，同时通过向产业链下游延伸创造更多高附加值产业和就业。对中国而言，在约140亿美元的项目上游产业链投资中，可以充分发挥制造业优势，为项目提供风电、光伏、逆变器、储能、电网、电解槽，以及澳大利亚DRI装置和中国EAF等高价值设备，并参与EPC、股权投资和人民币融资。一个项目即可在产业链两端同时创造价值。

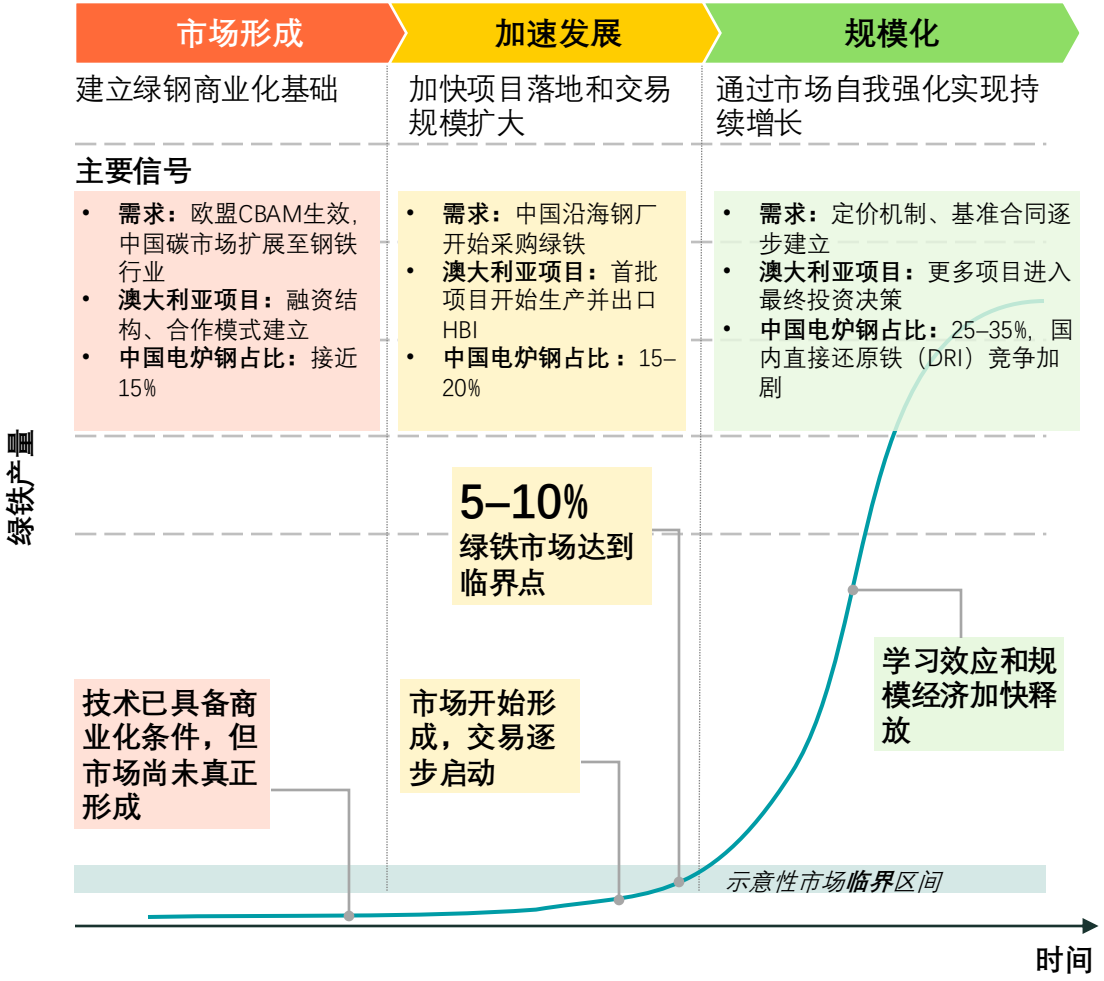
如果这一合作模式进一步扩大到全球市场，中澳双方能够获得的市场空间也将显著扩大。 随着中澳绿铁贸易逐步形成，全球海运HBI市场按当前价格计算有望达到每年约50亿美元，为澳大利亚创造新的大宗商品出口增长点。与此同时，由此带动的全球项目进入建设阶段，可能形成最高约1200亿美元的全产业链建设投入需求，为中国技术装备、工程服务和融资能力拓展海外市场创造更大空间。这一贸易模式规模化后，可同时为中澳双方创造更多收益。

更重要的是，这两类市场机会还会相互促进、持续放大。 中国参与建设的项目越多，技术成熟度和规模效应越有利于降低后续项目成本，从而推动更多项目进入开发和建设阶段；项目数量增加，又会进一步扩大设备投资需求和绿铁贸易规模。因此，中澳合作的价值不在于分配一个规模固定的市场，而在于共同培育并持续扩大这一新兴市场。 一方市场空间的扩大能够进一步带动另一方受益，这也意味着，与逐个项目开展一次性合作相比，通过更系统的长期协作推动产业规模化发展具有更大的价值。

1.采用自下而上的方法估算，基于 1,700 万吨已宣布项目规模，并外推至 2,100 万吨的完整项目储备；印度 DRI 价格为 324 美元/吨（2026 年 6 月）。2. 指中西部氢基 DRI 工厂。
来源：MPP 2026 年 6 月《全球项目追踪报告 (Global Project Tracker)》，MPP《2026年采购手册 (Procurement Book 2026)》

中澳有望通过提前培育需求，推动绿铁市场早于2035年进入规模化发展阶段

绿铁市场形成与规模化发展阶段（示意性）



当前市场普遍预计，绿铁需求要到2035年后才会进入规模化增长阶段，甚至可能延续至2040年代，但被动等待市场成熟同样存在成本。 需求每推迟一年，就意味着传统炼铁产生的碳排放延续一年，也意味着更早行动的企业可以提前占据市场、参与制定标准，并建立技术合作和原料供应关系。2035年后的市场时间表可以作为一种基准判断，但如果将其视为不可改变的既定路径，则可能带来额外排放，并错失提前布局市场的机会。

推动市场启动并不需要一开始就实现大规模应用，只需要形成足以触发市场自我强化的早期需求。 测算显示，当绿铁占相关需求的约5%–10%时，市场有望进入临界阶段。随着基准合同、定价机制逐步建立，以及规模化和学习效应带动成本下降，后续需求将更容易持续扩大。因此，市场培育的重点应是尽快形成这一早期需求基础，而不是等待规模化需求自然出现。

中澳合作有望将部分未来需求提前释放，而项目加快落地又会进一步推动成本下降。越早推动项目落地，规模效应和学习效应就能越早发挥作用，推动成本更快下降。中澳还可以通过提前签订承购协议、协同标准等方式主动培育跨境需求。随着项目落地验证商业可行性，成本进一步下降，需求随之扩大，并反过来增强后续项目的投资基础，形成持续强化的正向循环。

仅靠中澳任何一方，都难以独立推动绿铁市场跨过规模化发展的临界点，因此双方需要同步推进并尽早形成实质性合作。澳大利亚在供给侧已具备较好基础，其绿铁项目规模达 900 万吨/年，约占全球 2,100 万吨/年绿铁项目储备的 40%。澳大利亚首批项目的落地，需要中国在市场规模、产业能力和长期承购方面提供支撑；而能够启动市场的早期需求和降本效应，也只有在双方共同投入、形成稳定合作预期的情况下才更容易实现。未来十年，如果中澳能够协同推进项目、需求和市场机制建设，就有机会主动参与全球绿铁市场的形成与规则塑造，而不是在市场格局基本成形后被动进入。

来源：媒体检索

中澳已有的“钢铁减碳政策对话机制”可为双方深化合作提供平台，并推动合作共识向务实行动转化

从……	……到
1 以对话为主的合作 • 双方合作更多停留在**愿景和框架**层面，与实际商业项目的衔接有限 • 市场端尚**缺乏足够明确的信号**，企业对清洁产业仍持观望态度 • 双方**尚未形成共同的项目储备**，对近期可优先推进的合作事项也缺乏明确共识	**以实际项目为支点深化合作** • 共同推动具有示范意义的标杆项目进入最终投资决策阶段，以实际项目验证清洁产业的商业可行性 • 将合作范围进一步拓展至能源和电气化领域，为近期清洁炼铁项目建立更具商业可行性的基础 • 围绕双方共同认可的商业化项目储备，明确合作重点并推进实施
2 下游市场尚未形成规模 • 清洁大宗商品市场仍处于发展初期，价值链各环节的**需求较为分散**，即使部分终端具备承担绿色溢价的能力，也尚未形成规模化市场 • 低碳排放钢铁产品**缺乏稳定、明确的下游需求**。中澳目前更多聚焦各自国内市场，对绿铁的长期采购承诺仍然有限 • **需求侧政策和认证体系尚不完善**，清洁产品的环境价值难以得到充分验证和市场认可，也因此不足以形成支撑首批项目投资的市场需求	**共同培育低碳排放钢铁需求** • 将需求培育视为双方**共同的市场机会**，在为中澳双方创造收益的同时推动产业链各环节形成市场 • 在绿铁和绿钢领域形成**相互衔接、方向一致的需求信号**，增强跨境贸易的投资吸引力 • 协调推进**面向初级钢产品的需求侧政策**，并推动C2F、产品原产地保证（Product GO）及相关国际框架的**互认**，形成更明确的市场激励
3 先行项目成本较高 • 当前**资本投入、融资和电力成本仍然较高**，使清洁产品的绿色溢价难以形成足够的市场吸引力 • **单一主体难以独立承担首批项目的风险**，承购方因此更倾向于选择成本最低的项目 • **部分设备和技术尚缺乏大规模商业应用验证，项目交付能力也有待提升，**进一步推高资本成本并放慢项目落地速度	**通过金融与技术合作联合降本** • 中澳两国产业体系优势互补、**共同分担项目成本** • 通过**合理配置**不同风险的承担主体，提高项目风险的可管理性：部分风险由两国政府协同应对，部分由各自国内政策和市场机制承担，将剩余风险降至私人资本可以有效定价和承受的水平 • 将**中国成熟的技术、EPC能力和融资方案**与澳大利亚本地条件相结合，降低绿铁贸易走廊各环节的开发和建设成本

围绕三类重点行动协同推进，可形成“项目落地—需求扩大—成本下降”的正向循环

潜在行动方向	1 以实际项目为牵引，推动合作落地	2 协同培育低碳排放钢铁市场需求	3 通过金融与技术合作推动降本
中国	• **建立中澳绿铁贸易合作工作机制，重点推进：** 1. **评估进口绿铁在中国沿海地区（如广东）的应用潜力，从经济性、运输条件和项目**可行性等方面开展系统评估 2. 探索试点项目合作，围绕商业模式、标准体系、运输衔接等关键问题开展验证，例如港口装卸、审批许可等 3. 识别中澳技术合作机会，重点关注澳大利亚能源、**电气化和绿铁项目，推动中国技术在海外项目中实现示范应用**	• **扩大绿铁需求，并降低进口准入门槛：** 1. **强化需求侧政策支**持，特别是对于板材等重点产品，降低进口壁垒 2. **明确进口绿铁的准入和认证要求**，以保障产品质量 3. 推动C2F等中国标准与ResponsibleSteel、LESS等国际标准**衔接与互认**	• **建立中澳金融与技术合作机制，降低项目成本：** 1. 推动**成熟技术**（如可再生能源、电解槽、AI/自动化等）和**EPC**模式**适配**澳大利亚市场条件，结合审批许可、电网接入等方面的要求进行本地化调整 2. 推动**进口技术和设备在澳大利亚项目中实现标准化应用**，提升海外项目执行能力和规模化复制效率 3. **整合设备、EPC与具有竞争力的融资方案**，推动中国企业从单一设备供应商向综合解决方案提供方转型
澳大利亚	• **形成一批双方可共同推进、具备投资基础的项目储备：** 1. **筛选具备先发条件的项目**，覆盖能源、电气化、绿铁及配套基础设施等领域 2. 推动**项目需求与中国优势产业对接**，充分利用中国在技术（如可再生能源、输电）、EPC和融资等方面的能力 3. 通过早期项目**验证联合开发模式**，逐步形成可复制、可推广的合作机制	• **培育绿钢产品需求，并扩大市场准入：** 1. **推动与中国建立绿铁长期承购机制**，通过公共采购和建筑、清洁技术等**重点行业**的需求，形成先导市场 2. **明确重点绿铁出口市场的准入要求**，包括产品规格、进口规则和买方需求等 3. **推动绿铁及HBI的低碳认证**（如产品原产地保证，Product GO）**与国际标准接轨**，减少重复检测并提升出口便利度。	• **增强投资者对首批商业化项目的信心：** 1. **在项目规划层面统筹分担首批项目风险，**综合运用人民币融资、混合融资和政府支持工具，降低首批项目的融资风险。 2. 针对电价、汇率和承购等关键风险采取**定向对冲措施**，降低单个项目的风险暴露。 3. 将**早期标杆项目中的支持机制标准化**，随着项目储备成熟，逐步形成可复制的融资模板。

释放绿色钢铁的未来潜能

将合作势能转化为实际行动

跨境合作有望加快绿铁产业发展进程，增强供应链协同，并为中澳双方创造长期价值。

行业低碳转型是中国推动行业高质量发展的重要方向。 这一转型不仅是技术升级，更将推动产业结构和发展模式加快调整，在重塑国内钢铁产业格局的同时，也为深化国际合作、培育新的共同增长空间创造重要机遇。

中国具备较强的绿铁本土供应能力，但跨境贸易仍可发挥重要的战略补充作用。 通过发挥不同地区的资源禀赋优势、拓展多元化供应来源，国际合作可以进一步优化资源配置，并在全球不确定性上升的背景下增强产业链供应链韧性。

中澳绿铁走廊正体现了这种合作潜力。 通过推动上游技术与产业能力协同，并共同培育下游市场需求，中澳可以提升绿铁价值链整体效率，推动长期以大宗商品贸易为主的双边关系向更深入的产业合作延伸，为双方创造新的经济和产业价值。

当前，各方对绿钢发展方向已形成较高共识，但实际进展仍有待加快。市场普遍预计绿铁需求将在2035年后进入规模化增长阶段，但这一时间表并非不可改变。推迟市场启动同样意味着现实成本：传统炼铁排放持续时间更长，投资进程放缓，并可能错失在标准制定、技术合作和供应链布局等方面的先发优势。

围绕标杆项目、双向市场培育和协同降本三项重点，中澳有望形成推动市场提前启动的关键动力。 随着首批项目逐步形成规模，成本将进一步下降，市场信心随之增强，并带动需求持续扩大，由此形成“项目落地—成本下降—需求增长”的正向循环，为绿铁市场规模化发展奠定基础。

当前正处于推动全球钢铁产业向更低碳、更具韧性方向转型的重要窗口期。未来几年，中澳如果能够进一步深化协作，共同培育绿铁市场、推动早期承购安排落地，并增强两国产业链供应链的稳定性和韧性，就有望为双方创造长期产业价值，同时为全球钢铁行业转型提供具有示范意义的合作模式。

MISSION POSSIBLE PARTNERSHIP | RMI

携手推进新一轮工业变革，加快清洁工业转型进程

NEWSLETTER | SIGN UP

MISSION POSSIBLE PARTNERSHIP

RMI

免责声明：本出版物中的信息和观点由作者负责。本报告中的任何内容，均不应被理解为提出新的法律义务；本报告也无意讨论任何一方针对特定影响所采取的个别做法或参与情况。

附录

澳大利亚：按阶段划分的绿铁项目清单

#	产品	项目	开发商	状态	阶段	产能，百万吨/年	资本支出，百万美元	合作伙伴
1	精矿	Central Eyre Iron Project (CEIP)	Iron Road	SA	可行性研究	12	2,300	Macquarie Capital, Vestas
2	精矿	Hawsons	Hawsons Iron	NSW	预可行性研究	12	3,100	-
3	精矿	Middleback Ranges（扩建）	SIMEC Mining	SA	预可行性研究	7	N/A	GFG、Golding Contractors、SRG Global
4	精矿	Razorback & Iron Peak	Magnetite Mines	SA	预可行性研究	5	360	JFE Shoji Australia、GC Partners Asia、ZEN Energy
5	精矿	Lake Giles	Macarthur Minerals	WA	可行性研究	3	920	Glencore、Destec、Gold Valley Yilgarn
6	精矿	Eyre Magnetite	Lincoln Minerals	SA	预可行性研究	3	N/A	Revera Energy
7	精矿	Byro Magnetite	Athena Resources	WA	范围界定	2.4	70	Terra Mining、Fenix Resources
8	铁	Element Zero（试点）	Element Zero	WA	范围界定	5	N/A	-
9	铁	Helios Clean Iron	Helios	WA	范围界定	N/A	N/A	BlueScope
10	球团	Mid-West Clean Pellets	Progress Clean Solutions	WA	范围界定	7	N/A	Karara Mine（矿石谅解备忘录）、Danieli
11	氢基 HBI + 球团	Port Hedland Iron	POSCO	WA	可行性研究	2	3,339[1]	丸红、中钢、Midrex、丸红
12	氢基 HBI + 球团	Pilbara Blend Pelletisation & DRI Trials	力拓/宝武	N/A	试验（已完成）	1	N/A	-
13	天然气基 DRI/HBI	Mid-West DRI Plant	Generation Steel	WA	范围界定	2.5	4,173[1]	Danieli、SMS Group、Midrex、Paul Wurth、Meranti Clean Steel
14	氢基 DRI / HBI	Gladstone Clean Iron	Quinbrook 与 CQM	昆士兰州	范围界定	2.5	14,338[1]	Stanwell（氢气）、ACCIONA、GE Vernova、CATL、Quinbrook Infra Partners
15	氢基 DRI / HBI	Mid-West Clean Iron HBI	Progress Clean Solutions	WA	范围界定	2.5	14,338[1]	Thyssenkrupp（承购）、Danieli
16	氢基 DRI / HBI	Mid West Clean Iron	MWGI JV	WA	范围界定	2.5	11,471[1]	Athena、Fenix、Warradarge、Thyssenkrupp、SMS、Midrex、Vestas
17	氢基 DRI / HBI	Whyalla Steelworks DRI-EAF	政府/新业主待定	SA	预可行性研究	1.8	1,500	南澳/联邦政府（M Resources、Jindal 入围）
18	氢基 DRI / HBI	Greensteel Australia DRI-EAF	Greensteel Australia	SA	范围界定	1.2	1,000	Danieli
19	氢基 DRI / HBI	NeoSmelt（试点）	BlueScope	WA	前端工程设计	0.04	N/A	必和必拓、力拓、伍德赛德、三井
20	氢基 DRI / HBI	Zesty Clean Iron（试点）	Calix	WA	前端工程设计	0.03	30	力拓（联合开发协议）、ARENA
21	氢基 DRI / HBI	Christmas Creek Clean Metal（试点）	Fortescue	WA	试生产	0.002	50	Metso

1.基于包含可再生能源在内的自下而上资本支出估算

来源：IEEFA《2026 年澳大利亚绿铁追踪报告 (Australian Green Iron Tracker 2026)》、2025 年 12 月《资源与能源季报 (Resources and Energy Quarterly)》、Fastmarkets、媒体检索、2026 年 6 月《MPP 采购手册 (MPP Procurement Book)》

中国：按阶段划分的绿铁项目清单

#	开发商	所在地	技术路线	分期	项目阶段	原料	产能，百万吨/年
1	Mintal Hydrogen Energy Technology Co., Ltd. (水木明拓氢能源科技有限公司)	内蒙古包头	DRI 竖炉	N/A	规划	绿氢	1.1
2	Inner Mongolia Green Hydrogen Steel Union Technology Co., Ltd. (内蒙古绿氢钢联科技有限公司)	内蒙古包头	DRI 竖炉	N/A	规划	绿氢	1.25
3	HBIS Group Co., Ltd. (河钢集团有限公司)	河北张家口	DRI 竖炉	一期	投产（2022 年）	焦炉煤气	0.6
				二期	规划	绿氢	0.6
4	China Iron and Steel Research Institute Group (CISRI, 中国钢研科技集团有限公司)	吉林松原	DRI 竖炉	N/A	在建	绿氢	0.25
5	Ansteel Group Co., Ltd. (鞍钢集团有限公司)	辽宁营口	DRI 流化床	N/A	投产（2024 年）	绿氢	0.01
6	China Iron and Steel Research Institute Group (CISRI, 中国钢研科技集团有限公司)	山东临沂	DRI 竖炉	N/A	投产（2024 年）	氢能	0.05
7	China Baowu Steel Group Co., Ltd. (中国宝武钢铁集团有限公司)	广东湛江	DRI 竖炉	一期	投产（2023 年）	天然气、焦炉煤气、副产氢	1
				二期	规划	绿氢	1
8	Hami Tonghuide Clean Casting Co., Ltd. (哈密通慧德绿色铸造有限公司)	新疆哈密	DRI 竖炉	N/A	规划	绿氢	0.2
9	Xinjiang Hengtai Clean Energy Metal Casting Co., Ltd. (新疆恒泰绿能金属铸造有限公司)	新疆克孜勒苏	DRI 竖炉	N/A	在建	绿氢	1.2
10	Gansu Ruikang Zhongyuan Technology Development Co., Ltd. (甘肃瑞康众源科技开发有限责任公司)	甘肃白银	DRI 竖炉	N/A	规划	绿氢	0.3
11	Jin Gang Holding Group Co., Ltd. （晋钢控股集团）	山西晋城	DRI 竖炉	N/A	规划	煤层气	1
12	Zhongqing Yekong (Chengdu) Technology Co., Ltd. (中氢冶控（成都）科技有限公司)	四川成都	DRI 回转窑	N/A	规划	绿氢	0.01
13	Sichuan Tranvic Group Co., Ltd. (四川省川威集团有限公司)	四川内江	DRI 竖炉	N/A	投产（2024 年）	天然气、焦炉煤气	0.01
14	Zhaoqiang Titanium Magnetic Technology Co., Ltd. (兆强钛磁科技股份有限公司)	四川攀枝花	DRI 回转窑	N/A	在建	绿氢	0.01

注：对于无法公开获取官方完整英文名称的公司，采用了业内通用的英文译名。
来源：根据公开数据编制，数据截至 2026 年 7 月。MPP的“全球项目追踪器”（Global Project Tracker ）也涵盖了中国项目，但其统计范围标准与数据来源有所不同，下一版将于 2026 年 11 月发布。

总体假设：首年钢生产成本

资本成本	单位	澳大利亚
高炉（BF）	美元/吨	451
转炉（BOF）	美元/吨	195
直接还原（DR）	美元/吨	382
热压铁块（HBI）	美元/吨	39
电弧炉（EAF）	美元/吨	269
连铸	美元/吨	97
热带钢轧机	美元/吨	213
工程	%	10
新建基地准备成本	%	11

原料消耗定额[2]	BF-BOF	DRI-EAF
烧结矿（吨/吨热轧钢）	1.27	N/A
球团矿（吨/吨热轧钢）	0.28	1.31
生铁（吨/吨热轧钢）	0.94	N/A
DRI（吨/吨热轧钢）	N/A	0.95
HBI（吨/吨热轧钢）	N/A	1.03
废钢（吨/吨热轧钢）	0.22	0.22
动力煤（吨/吨热轧钢）	0.14	N/A
冶金煤（吨/吨热轧钢）	0.49	N/A
天然气（吉焦/吨热轧钢）	2.11	2.07
焦炉煤气（米^3/吨热轧钢）	N/A	501
氢（千克/吨热轧钢）	N/A	54.6
电力（千瓦时/吨热轧钢）[3]	N/A	焦炉煤气 DRI-EAF：866 氢基 DRI-EAF：983-1102

1.中国 EAF 资本成本包括连铸资本支出。
2.原料消耗定额假设最终热轧钢产品中废钢掺加比例为 20%。
3.氢基 DRI-EAF 路线电价下限代表中国本土全流程生产，电价上限代表澳大利亚 HBI + 中国 EAF 炼钢。

来源：RMI 2026 年绿钢成本模型

假设：平准化氢成本（LCOH）

资本成本	单位	澳大利亚
电解槽	美元/千瓦	1200
光伏	美元/千瓦	1200
风电	美元/千瓦	1250
电池	美元/千瓦	290
管道储存	美元/千克	520
罐式储存	美元/千克	1680

其他关键输入	单位	澳大利亚
氢能 WACC	%	8.4
可再生能源 WACC	%	5.2
氢能运维	占资本支出的百分比	4%
光伏运维	美元/千瓦-年	20
风电运维	美元/千瓦-年	28

氢能降本杠杆假设

项目融资：
可再生能源：WACC 下降 1%
氢能：WACC 下降 2%

中国技术合作伙伴关系：电解槽成本降低 25%（BOP + 堆栈）

储氢：50% 管道，50% 罐式

并网：25% 电网购电、75% 表后供电，配套管道储氢

资本开支优化：去除区位缩放系数

来源：RMI 2026 年氢优化成本模型

假设：中国、澳大利亚首年钢生产成本

变量	单位	怀阿拉	皮尔巴拉	奎纳纳	杰拉尔顿	河北	内蒙古	广东
62% 块矿/粉矿	美元/吨	N/A	N/A	N/A	N/A	128	N/A	N/A
67% 球团矿	美元/吨	155	155	155	148	175	175	175
废钢	美元/吨	N/A	N/A	N/A	N/A	364	364	364
电网电力	美元/兆瓦时	40.1	66	66	66	95	76	87
购电协议（PPA）电价	美元/兆瓦时	54	64	59	72	N/A	N/A	N/A
动力煤	美元/吨	N/A	N/A	N/A	N/A	97	62	90
冶金煤	美元/吨	N/A	N/A	N/A	N/A	221	141	207
天然气	美元/吉焦	8.8	6.2	6.4	6.2	15.4	4.6	14.1
焦炉煤气	美元/立方米	N/A	N/A	N/A	N/A	0.1	N/A	N/A
氢（基准）	美元/千克	4.7	6.3	4.8	5.2	3.2	2.9	5.1
区位缩放系数		1.1	1.4	1.1	1.2	N/A	N/A	N/A

IM 代表内蒙古。澳大利亚铁矿石成本，基于市场矿石价格，扣除CFR（成本加运费）和特许权使用费后计算得出，并包含建模估算的球团化成本。基准氢成本假设 100% 表后可再生能源、无储能，已计入 2 澳元/千克税收抵免和区位缩放系数。澳大利亚钢铁成本建模 WACC 为 7.2%，通胀率 2.5%；中国WACC 为 7.7%，通胀率 0.5%。

来源：RMI 2026 年绿钢成本模型

术语表

术语与缩略语

APAC	亚太地区
AUS	澳大利亚
BESS	电池储能系统
BF	高炉
BF-BOF	高炉-转炉
BOF	转炉
CAPEX	资本支出
CBAM	碳边境调节机制（欧盟）
CCER	中国核证减排量
CCS	碳捕集与封存
CFR	成本加运费
CHN	中国
CO2	二氧化碳
COG	焦炉煤气
COG-DRI-EAF	焦炉煤气-直接还原铁-电弧炉
DRI	直接还原铁
DRI-EAF	直接还原铁-电弧炉
EAF	电弧炉
EPC	工程、采购与施工
ETS	碳排放权交易体系
EV	电动汽车
FEED	前端工程设计
FID	最终投资决策
FOAK	首台套
FOB	离岸价
GX	绿色转型（日本）
H2	氢气
H2-DRI	氢基直接还原铁
HBI	热压铁块
HDRI	热态直接还原铁
HRC	热轧钢
LCOH	平准化氢成本
LCOS	平准化钢成本
LNG	液化天然气
MIDREX	MIDREX 直接还原工艺
NG	天然气
OEM	原始设备制造商
OPEX	运营支出
PV	光伏
RE	可再生能源
RMB	人民币（中国元）
SA	南澳大利亚
SOE	国有企业
WA	西澳大利亚
WACC	加权平均资本成本

组织与来源

ARENA	澳大利亚可再生能源署
CATL	宁德时代新能源科技股份有限公司
CEFC	澳大利亚清洁能源金融公司
CISRI	中国钢研科技集团有限公司
IEEFA	能源经济与金融分析研究所
MECLA	材料与隐含碳领袖联盟
MIIT	中国工业和信息化部
OECD	经济合作与发展组织
POSCO	浦项制铁公司（韩国）
RBA	澳大利亚储备银行