

EXECUTIVE
SUMMARY



世界能源洞察

低碳氢能扩容的区域洞察

与普华永道及美国电力研究院联合推出

关于世界能源理事会

近一个世纪以来，世界能源理事会一直处于全球、区域和国家能源辩论的中心，发展新思维并推动世界各地的有效行动来实现人人享有可持续能源的福祉。

理事会由来自政府、私营和国有企业、学术界以及全新及更广泛的利益相关者的近90个国家的3000多个会员机构组成，是世界上第一个也是唯一一个真正意义上的全球能源网络。

理事会作为全球能源转型的平台，在整个能源领域积极开展工作，将睿智的领导力量聚集在一起来促进世界能源政策对话，创造影响力并推动实际行动。

理事会不为倡导任何国家、公司、技术或能源类型。世界能源理事会彻底致力于保持中立及有影响力。

如需了解更多信息，请访问www.worldenergy.org

2022年4月

版权所有 © 2022年世界能源理事会。保留所有权利。本出版物的全部或部分内容只要在每份副本或传输中包括以下引文：“经世界能源理事会许可使用”的前提下可以使用或复制。

世界能源理事会
在英格兰和威尔士注册编号4184478
增值税注册编号：GB 123 3802 48

注册地址
62-64 Cornhill
伦敦 EC3V 3NH
英国

关于世界能源洞察

这些关于氢能的《世界能源洞察》是世界能源理事会与美国电力研究院 (EPRI) 和普华永道 (PWC) 合作推出的关注创新系列出版物的一部分。

EPRI和天然气技术研究所 (GTI) 创建了**低碳资源倡议 (LCRI)**，以应对在整个能源经济中实现深度碳减排的挑战。LCRI专注于替代能源载体和低碳燃料的价值链，如氢气、氨气、生物燃料（包括可再生天然气）和合成燃料，以及研究、开发和示范，以使其在整个能源经济中的生产、储存、交付和使用。这些能源载体/燃料是在本世纪中叶实现经济范围内去碳化的可负担路径。这个为期五年的全球合作项目将确定并加速有潜力技术的发展；示范和评估关键技术和工艺的性能，确定可能的改进途径；并向主要利益相关者和公众介绍技术选择和通往低碳未来的潜在途径。

普华永道有一个由全球155个国家的284,000员工组成的庞大网络，致力于提供高质量的鉴证、咨询和税务服务，其中包括20,000多名从事能源、公用事业和资源领域的专业人士。普华永道通过其全球战略“新方格”，对塑造当今世界的挑战作出回应，重点是建立信任和提供持续的成果，为组织、其利益相关者和更广泛的社会创造价值。气候变化是世界上最紧迫的问题之一，普华永道承诺到2030年实现温室气体净排放，并与各组织合作，加速其自身气候转型。普华永道和世界能源理事会有一个共同的目标，即通过与政策制定者和领先的行业参与者接触，促进能源转型和可持续性。我们的共同观点是，能源转型和可持续发展是通过强有力的政策框架和强大的、有竞争力的能源产业的互动来实现的。[了解更多关于普华永道](#)

在一个快节奏的颠覆性变化的时代，这些见解旨在促进理事会成员与其他能源利益相关者和政策制定者之间的战略知识共享，并促进关于氢能在能源转型中作用的全球对话。这些见解建立在理事会早期工作的基础上，特别是2021年7月和9月发布的“地平线上的氢能”系列，并涉及与来自67个国家的180多名高级别专家进行区域性深入对话，代表全球82%的一次能源供应总量 - TPES (2019年数据，美国EIA) 和89%的全球GDP (2020年数据，世行)。

本出版物中提供的分析和预测以及任何相关的参考资料并不反映发生在乌克兰的军事冲突。尽管我们承认乌克兰的局势和由此造成的能源市场的混乱将大大影响低碳氢能的未来，本出版物是基于2022年2月事件之前的分析。

执行摘要

核心观点:

- 低碳氢能到2040年可以在全球范围内发挥重要作用,以支持各国实现《巴黎协定》的目标,同时促进其能源组合的多样性和安全性。这将需要大量的氢气和氢基燃料的全球贸易流动。
- 这一势头在全球范围内持续增长,但各地区之间基于不同的市场活动和机会存在差异。
- 从“是否”到“如何”发展低碳氢能凸显了重大的不确定性,如果氢气要充分发挥其潜力,需要解决这些问题。各种供应链方案中的挑战能否被克服?氢气能否在短期内发挥应对气候变化的作用?能否出现银行可担保的项目,并弥合工程师和金融家之间的差距?能否保证主要低碳氢气生产源的供应稳定性?
- 要实现低碳氢气的规模化,尤其需要全世界的利益相关者之间加强协调与合作,以更好地调动公共和私人资金,并将重点转向最终用户:从生产成本转向最终使用价格,制定具有可持续性要求的原产地保证计划,开发低碳氢气项目的全球监测和报告工具,并在考虑经济机会的同时更好地兼顾社会影响。

到2040年,低碳氢能,可以在世界各地的能源系统和能源转型中发挥重要作用。在能源转型的背景下,它有助于支持各国努力实现《巴黎协定》的目标,同时促进其能源组合的多样性和安全性。

世界能源理事会与EPRI和普华永道合作,旨在提供全新和关键的见解,以促进理事会成员与其他能源利益相关者和政策制定者之间的战略知识共享,并促进关于氢能在能源系统和能源转型中潜在作用的全球对话。在2021年7月和9月发布“地平线上的氢气”系列之后,世界能源理事会、美国电力研究院和普华永道开展了一系列区域性的深度调查,以更好地了解低碳氢气发展的区域差异。这些区域深挖有助于揭示区域的丰富性、低碳氢气吸收的不同动态以及独特的挑战和机遇。这些“区域路径”也为未来几年全球扩大低碳氢气的规模以及它在实现可持续发展目标方面的潜在作用提供了新的见解。

这些最新结果在于氢能世界能源洞察中得以呈现。

关于乌克兰军事冲突的说明

本出版物中提供的分析和预测以及任何相关的参考资料并不反映发生在乌克兰的军事冲突。尽管我们承认乌克兰的局势和由此导致的能源市场的混乱将极大地影响低碳氢气的未来,本出版物是基于2022年2月事件之前的分析。”

¹ 本简报中的“低碳氢”包括所有导致低碳排放的氢气生产技术和来源:来自可再生能源、核能、与CCUS相结合的化石等。

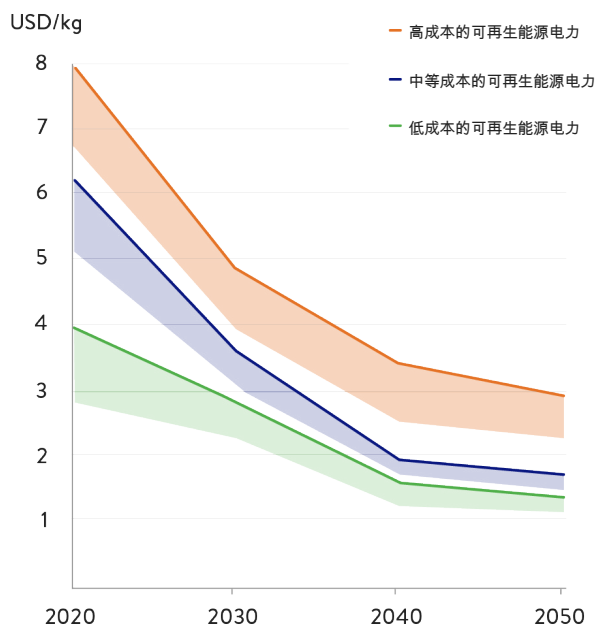
到2040年有可能发挥重要作用

在目前正在进行的早期技术部署的基础上,到2040年,对低碳氢能的需求可能会超过目前对灰氢的需求。除了取代现有的灰氢,低碳氢能还为全球脱碳的新终端应用提供了机会:从试点项目到在中型和重型陆地运输、石油化工、钢铁、铁路、海运和航空等部门的规模部署。在世界的一些地方,纯氢或与天然气混合的低碳氢也可以作为发电、工业加工和建筑供暖的燃料而发挥用武之地。

低碳氢能发挥多大潜力,在很大程度上取决于其关键生产技术的发展。低碳氢气的使用可以来自电解(使用可再生或核能发电)或来自化石燃料与碳捕集,利用及封存(CCUS)。相对的经济性将主要取决于当地可用的资源,或在当地供应不能满足当地需求时,取决于最低成本的进口选择。最具成本效益的低碳氢气技术和运输方法在每个地区会不尽相同,并可能随着时间的推移而改变,因为相对于化石燃料的低碳氢气成本,来自可再生电力的低碳氢气的成本预计将下降。(图一和图二)

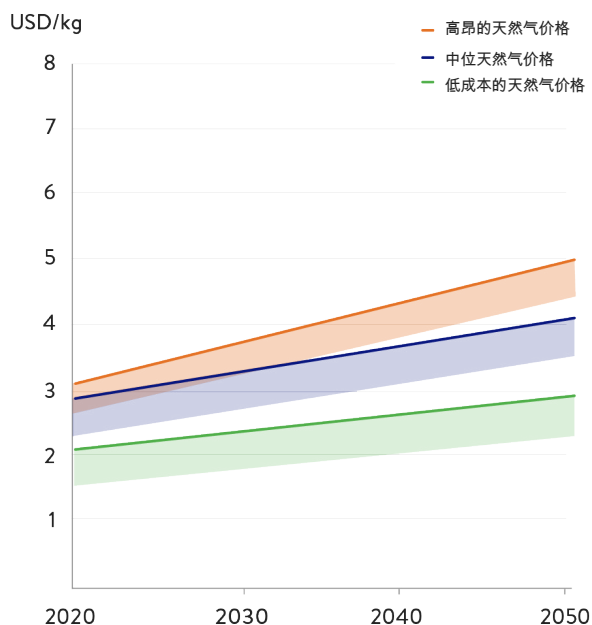
运输氢气的高成本意味着大多数氢气将在其生产地的国家或地区消费。全球两个最大的能源市场:中国和美国,可能在氢气方面或多或少地自给自足。然而,如果在不久的将来出现足够的区域和全球合作,到2030年有可能出现大量的氢和氢基燃料/化学品的全球贸易流动(图三)。

图一. 到2050年利用可再生电力生产低碳氢气的预计成本



资料来源:世界能源理事会。

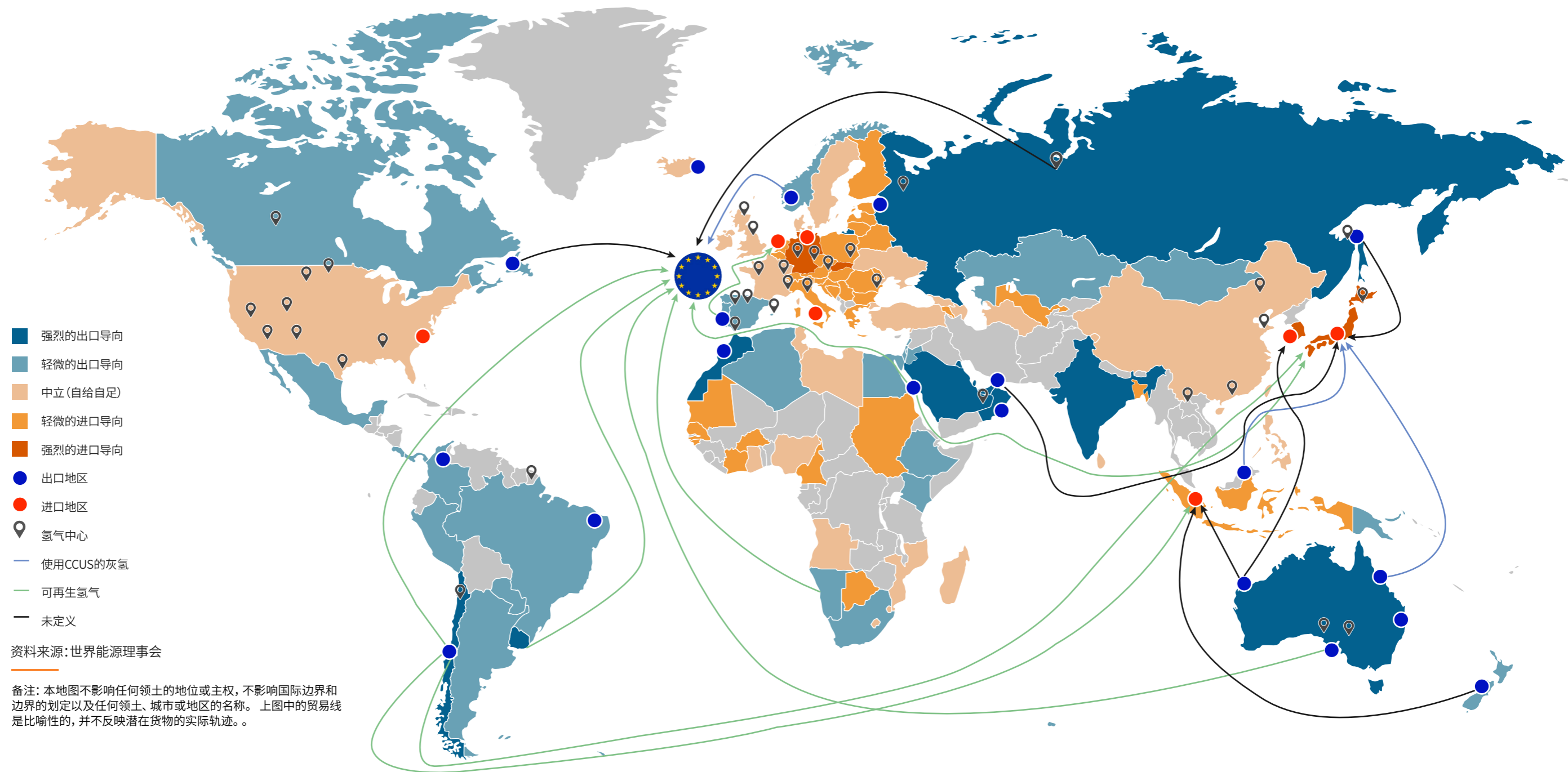
图二. 到2050年使用CCUS的天然气生产低碳氢气的预计成本



资料来源:世界能源理事会。

贸易地图强调了两个主要进口中心的潜力,一个以北欧为中心,另一个以日本和韩国为中心。主要出口地区分为基于丰富的廉价化石燃料和CCUS机会的地区(澳大利亚、加拿大、中东和俄罗斯),以及基于丰富的可再生资源的地区(非洲、拉丁美洲和中东)。

图III.2040年潜在的低碳氢气进口-出口动态图



方法论:

这个潜在在低碳氢能进出口2040年动态地图是基于多种外部资料来源及内部修改。一共有5个国家组别: 强烈出口导向, 轻微出口导向, 中性(自给自足), 轻微进口导向, 强烈进口导向。每个国家的评估都是基于能源专家对各自国家到2040年在全球氢能贸易中定位的预估。这是基于国家氢能战略、已经宣布的项目和市场趋势, 共同使之成为可能估计未来的贸易路线。世界能源理事会和普华永道全球各地区的专家社区中挑选出能

源专家, 汇总并综合了其中80多位的调查问卷, 并为每个国家的状况打分。进口/出口线图上的最终位置由专家根据每个国家最少数量问卷给出平均分, 以确保得分的稳健性, 还要到考虑每个国家问卷回复的标准偏差反映不确定性因素水平(如果单个国家的反应差异很大)。理事会研究团队会对标准偏差得分高的国家进行评估, 并据此分配了一个最终得分和状态。此外, 该地图还标明了主要的出口和进口中心, 相关的贸易路线, 以

及交易商品的分类(具有CCUS的低碳氢、可再生氢、未定义等)。主要出口和进口中心已经得到确认, 路线基于选定的计划或已宣布的国际氢能贸易项目或设想未来贸易前景的双边伙伴关系, 这些都是在世界能源理事会自己的资源, IEA - 2021年全球氢能评论, IRENA - 能源转型的地缘政治: 2022年氢能因素, 以及理事会自己对公开贸易项目和官方合作协议和谅解备忘录的评估的基础上确定的。为简化起见, 与欧盟旗相连的贸

易路线象征着与一个或多个欧盟国家的贸易。对于任何低碳氢燃料/衍生物贸易活动范围之外的双边伙伴关系, 请参见图13。最后, 该地图还显示了大多数活跃的低碳氢能投资/活动中心。详细信息列于附件2: 低碳氢能谷列表。

低碳氢能的势头越来越强

人们对低碳氢气的兴趣继续迅速增长，目前已有22个国家公布并制定了国家战略(包括2021年1月以来的11个国家)，迄今为止，已经宣布了400多个低碳氢气项目。(IEA, 2021)，投资者和金融机构的兴趣也越来越大。低碳氢气生产技术的成本在全球范围内不断降低，在目前天然气价格较高的地方，用可再生能源生产的低碳氢气与用化石燃料生产的氢气达到平价。

目前乌克兰的军事冲突使供应安全重新成为政治议程中的首要问题。使用可再生资源或核电的低碳氢气可以在能源计划中占据越来越重要的位置，以支持供给和供应商的多样化。在短期内，这可以转化为更多的可再生能源和核电项目，增加对替代燃料和能源载体的研发支持，以及为未来潜在的低碳氢气贸易在各国之间发展更多的双边伙伴关系。至于用CCUS从天然气中提取的氢气，由于目前天然气供应的稳定和价格波动，在短期内的其作用正在出现不确定性。

虽然低碳氢气的势头在全球范围内不断增长，但每个地区在部署低碳氢气方面都采取了不同的路径来适应每个地区、国家和城市的具体情况。由于市场机会和利益相关者优先行动的不同，各地区在低碳氢气的吸收方面将存在差异。氢能的多功能性使其与许多国家相关，但应用和供应链的发展应适合每个具体环境。随着区域的相似性和潜在的协同作用的出现，氢能发展方面会出现越来越多的地区合作。(下图)

解决不确定因素

从“是否”到“如何”开发低碳氢气凸显了重大的不确定性，如果氢气要充分发挥其潜力，就需要解决这些问题。

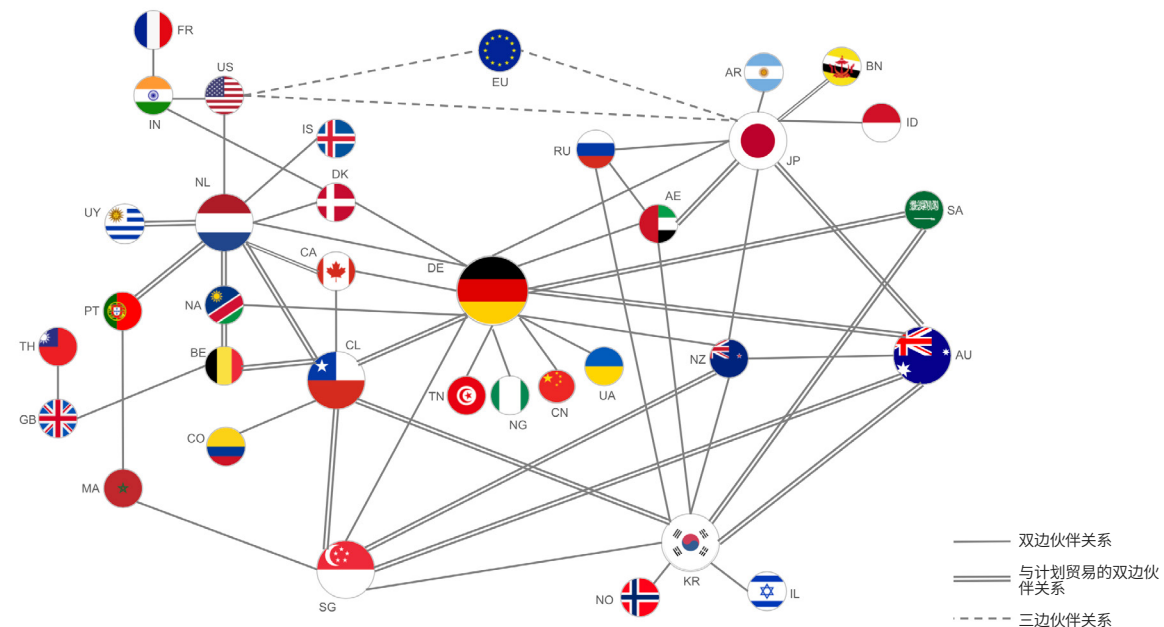
- 各种供应链方案中的挑战能被克服吗？低碳氢气供应链是由各种生产来源、运输和储存技术以及潜在的最终用途组成。此外，所有与氢有关的技术和应用都会随着时间的推移而发展，每个国家都有越来越多的选择和潜在路径，这取决于他们各自的情况。在刚刚起步的全球低碳氢气市场中，选择的多样性和高度发展的技术远景给决策者带来了额外的困难，即在价值链上投资哪些解决方案。此外，制定国家全面氢能战略可以提高项目开发者的长期知名度，并促进供应链上跨国合作的出现。
- 氢气能否在短期内对解决气候变化问题发挥作用？低碳氢气项目开发的时间表与应对气候变化的需要并不充分吻合。迫切需要发展基础设施，增加供应和需求量，包括取代目前的灰氢以便在2030年前实现低碳氢气的实质渗透，使氢气在实现巴黎协定目标方面发挥作用。然而，大规模的基础设施开发将难以及时准备就绪，特别是现有的天然气基础设施没能被重新利用。因此，应优先考虑“速赢”项目、试点项目和运营中心，以及与价值链整合的项目，以解决氢气供应和需求之间的鸡和蛋的问题。
- 能否出现银行可担保的项目，并弥合工程师和金融家之间的差距？在技术供应商可以部署的项目和银行家愿意融资的项目之间存在着差距。可以采取什么措施来确保新的商业模式发挥作用，并确保低碳氢气与现有的替代解决方案相比更具竞争力？在全球范围内，可以看到投资预算向绿色投资的转变，世界各地的大流行病恢复基金也加入了关注可持续投资的行列。这种可持续金融和环境、社会及治理(ESG)运动可以帮助政府吸引融资以进一步发展氢能项目。然而，如果没有政府对项目去风险化支持，他们仍然面临着融资问题。
- 主要的低碳氢气生产源的供应稳定性能得到保证吗？可再生氢气在很大程度上依赖于来自可再生资源的电力供应，而这些资源受制于天气的波动。极端天气事件会严重影响可再生能源的供应，这可能会给可再生氢气供应的稳定性带来挑战和不确定性。由于天然气供应的不确定性和/或其价格的重大波动，从化石燃料中提取的低碳氢气与CCUS也可能有供应的不确定性。



授权规模

为了使低碳氢能得到大规模的发展，能源界在全球、区域和国家层面上已确定了关键的推动因素。扩大规模首先需要全球层面的利益相关者之间在近期内加强协调，以帮助市场发展并更好地匹配供应和需求。在这种情况下，国家之间的双边伙伴关系正在继续发展，并越来越多地包括低碳氢能贸易。(图四) 强力及协调的气候行动对于推动低碳氢气的兴趣尤为重要。如果有适当的政策，低碳氢气可以发挥其真正的潜力，并帮助实现《巴黎协定》的长期目标。在全球、区域和国家层面，调动公共和私人融资也是至关重要的，这可以降低投资风险，增加项目的数量和规模，并支持基础设施的发展。在国家层面，氢气发展最关键的推动因素之一是有一个明确的国家战略，其中包括：市场发展计划和目标，以提供长期的可见性；释放低碳氢气潜力的监管重点，特别是调整立法以允许清洁分子成为能源组合的一部分；经济和金融任务和激励措施，包括碳定价、混合配额和低碳燃料信贷。国家对发展氢气中心的支持也是促进当地需求和供应一致的关键。

图四.双边合作关系的运行状况



资料来源：世界能源理事会。

尤为关键的是将重点转移到能源对人类的作用上，并关注低碳氢气的需求和终端用户。

首先，必须将重点转移到关注低碳氢气的终端用户价格。低碳氢气需求的增加对成本敏感。对话的重点应该从氢气生产成本转移到终端用户的最后价格，并包括运输成本（会有挑战性，因为有许多组成部分非常难以估计，如运输基础设施、当地许可等）、储存成本、利润率和最终消费点的供应成本。这些成本可能远远大于氢气生产本身的成本，使氢气在低碳未来具有竞争力的最终目标不是以最低成本生产，而是以最低价格供应，为社会和环境带来最大利益。

其次，在终端用户身上应该给与更多支持。这就需要对需求侧提供更多的支持，尤其是针对那些将在其应用中消耗氢气的终端用户。这可以通过为买方提供供应透明度和保证来实现。特别是专家们一致呼吁保证原产地和全球可持续性要求，以帮助氢气市场的发展。如果要以清洁氢气的发展来帮助实现《巴黎协定》的目标，那么相关的全球合作需要立刻开始。然而，应该注意的是，全球统一的机制带来的风险是建立一个故意简化或不那么雄心勃勃的框架（即商定最低的共同标准），并可能需要更长的时间框架来通过，这可能与短期跨国贸易计划不相容。目前关于低碳氢气的监管的不确定性（如缺乏

统一的氢气生产方法定义及碳强度规则等)正在推迟工业规模项目的投资和提升。国家和地区的倡议正在推进这一主题,但都是单方面的,这可能会对全球贸易造成障碍。因此,专家们呼吁建立一个公认的国际机构来领导全球努力,使这些定义标准化。此外,为终端用户提供更多的支持,需要通过激励措施和其他政策工具(如碳价格、碳差价合约、碳边境调整机制或配额)来鼓励转向低碳替代品。最后,支持终端用户需要减少不确定性以降低投资风险。虽然目前的价格和安全问题阻碍了氢气的推广,但在短期内,谅解备忘录、伙伴关系和长期合同正在塑造市场,并为风险承担者提供可见性。随着市场的发展,将会有更多的灵活性和竞争力。

第三,低碳氢气的发展应该在考虑经济机会的同时兼顾社会影响。需要强调确保当地的低碳氢气需求首先在与替代品相比具有经济意义的应用中得到满足,特别是在现有大量氢气消费或有出口野心的国家。由于氢气的多功能性,发展低碳氢气的下游使用需要其自身的运输、基础设施和储存设施,这可以创造新的技能和就业机会,特别是在拥有丰富的可再生能源的国家。这可以使各自的社会获得更多与低碳氢经济发展相关的价值。低碳氢气吸收的一个关键成功因素与社会许可有关,因此有必要为公众提供更多的教育,使其了解氢气在减少气候变化中的影响,以及它在能源系统中可发挥的作用,以增加公平和公正。这就需要培训和宣传以提高普通民众的氢能知识,并改善整个行业的现有技能组合。在这方面,开发一个关于低碳氢气项目的全球监测和报告工具将有助于提高公众的认识和扫盲工作,此外还可以跟踪一段时间内的进展并支持决策。

表一.区域洞察

	非洲	亚洲-太平洋地区	欧洲	拉丁美洲和加勒比地区	中东和海湾国家	北美洲
可持续发展目标						
市场活动/机会	<p>最终用途优先。1-能源获取, 2-农业, 3-出口, 4-工业</p> <p>低碳氢气生产来源。1- 蓝氢, 2- 天然氢, 3- 蓝氢</p>	<p>最终用途优先。1- 工业, 2- 移动性, 3- 发电</p> <p>低碳氢气生产来源。1- “无碳”氢气(即低碳); 不妨碍氢气的类型—绿氢、灰氢与蓝氢(来自天然气和煤的低碳氢气与CCUS)。</p>	<p>最终用途优先。1- 工业, 2- 移动性</p> <p>低碳氢气生产来源。1- 绿氢, 2- 蓝氢, 3- 其他来源的氢气(核能、废物、生物甲烷、甲烷热解, 等等)。</p>	<p>最终用途优先。1- 工业, 2- 移动性, 3- 农业, 4- 出口(H2和使用H2的产品)。</p> <p>低碳氢气生产来源。1-绿氢, 2-蓝氢</p>	<p>最终用途优先。1- 出口, 2- 工业</p> <p>低碳氢气生产来源。1-蓝氢, 2-绿氢</p>	<p>最终用途优先。1- 工业, 2- 移动性</p> <p>低碳氢气生产来源。低碳氢气(可再生氢气、基于化石燃料的CCUS等)。</p>
区域路径	<p>开发低碳氢气可以帮助非洲解决能源获取、能源独立、粮食安全和当地就业等问题。</p> <p>非洲拥有可观的可再生能源资源, 可以发展低碳氢气生产, 同时拥有重要的矿产资源, 可以成为能源转型技术价值链的一部分。</p> <p>然而, 有许多挑战需要克服: 一些国家利用氢能经济的具体能力受到基础设施和普遍认识不足、政治和经济挑战、缺乏需求安全以及水资源压力的限制。</p> <p>北非拥有更有利的条件--摩洛哥、阿尔及利亚和埃及尤其可以成为氢气及其衍生物的先行者和出口者。</p> <p>在氢气发展的早期阶段, 有机会在氢气创新领域释放, 可以使非洲国家成为技术的设定者, 而不是接受者</p>	<p>处于“氢能经济”运动中心的亚太地区--日本、韩国和澳大利亚首次发布了一项战略</p> <p>低碳氢燃料的综合方法, 可以支持多种应用的去碳化努力, 并通过创新和新技术的出口维持经济增长</p> <p>尽管总体计划尚未发布, 其他国家的兴趣在增加; 包括来自中国和印度的主要参与者。</p> <p>在低碳氢气吸收的早期阶段: 确定燃料之间的优先次序可以促进规模的扩大, 需要更多的区域和全球合作来解决全球贸易发展的障碍(例如, 缺乏统一的氢气来源定义, 更新海事法规, 等等。)</p>	<p>德国给予的动力--现在欧洲处于全球氢气发展的前沿。</p> <p>欧盟计划在很大程度上依靠低碳氢气来支持其去碳化的雄心, 对进口(来自北非、拉丁美洲、海湾国家等)的目标很高。</p> <p>欧盟的几个挑战</p> <p>更多不和谐的声音: 例如, 关于混合; 关于哪些低碳生产来源, 纯氢气与中间步骤(例如, 电力转化为甲烷、氨、液体燃料), 等等。</p> <p>制定统一的标准和精简法规是提高低碳氢气的关键</p> <p>雄心勃勃的气候议程和氢能基础设施实施之间的时间差距: 非常大的基础设施项目(特别是进口)在2030年后投入使用。同时, 在欧洲, 现场项目和氢气中心正在发展, 可再生能源能力强的地区的非现场电解槽可以供应欧洲的部分需求。</p>	<p>对发展氢气生产和使用的广泛兴趣, 主要集中在绿氢, 但考虑到整个区域所有可用资源</p> <p>发展本地需求是帮助经济去碳化的首要目标</p> <p>智利是早期的推动者, 为整个区域氢气提供了推动力, 现在非常有活力; 势头正在加快, 区域合作正在增加。</p> <p>越来越多的关注。正在吸引潜在进口市场(如荷兰、澳大利亚、日本)</p> <p>可以加强合作, 以吸引更多的外国投资, 并将拉加地区纳入全球氢能市场。</p>	<p>除了该地区的循环碳经济议程外, MEGS的势头也是由能源从业者推动的。</p> <p>正在实施的投资的最终目标是维持对欧洲和亚洲现有市场的能源出口。</p> <p>现有的大量石油和天然气资产, 加上可再生能源生产的优良自然资源, 正在使该地区的低碳氢气生产成为世界上最具竞争力的地区之一。</p> <p>沙特阿拉伯、阿联酋和阿曼正在推动低碳氢气的发展势头</p> <p>渴望成为低碳氢气及其衍生品的出口中心</p> <p>外国法律和法规可能会造成政策障碍, 可能会阻碍这些目标, 特别是与潜在出口有关的法规</p>	<p>在加拿大和美国的特定州, 正在出现这种势头。</p> <p>目标是在未来几十年内增加和提高能源系统的整体复原力</p> <p>高技术准备度正在推动国内市场的终端应用回升, 特别是在运输部门。</p> <p>针对清洁交通的发达法规和激励措施正在进一步推动低碳氢气在交通领域的使用</p> <p>低碳氢气及其衍生物的出口雄心也正在出现, 特别是由于该地区是一个现有的能源净出口国。</p> <p>优先考虑建立供应和需求位于同一地点的中心。</p>
关键促进因素	<p>区域和次区域的合作, 以及与进口市场的合作, 以发展非洲的氢能技术, 并建立一个共同的氢能愿景。</p> <p>人力资本和基础设施发展的差距评估</p> <p>发展运输、工业和农业部门的国内需求</p>	<p>加强双边和多边合作, 推动低碳氢气全球供应链和氢气贸易的发展</p> <p>能源政策的综合方法和将氢气及其衍生物纳入能源系统的主流</p> <p>支持与氢能有关的技术和增加在交通方面的应用</p>	<p>消除欧盟的监管障碍(以及成员国之间不一致)。</p> <p>为生产方提供更多的支持机制, 为需求方提供转换激励机制(如CCFDs或配额)。</p> <p>支持国际贸易的发展</p> <p>在欧盟采取更加协调的氢能外交行动</p>	<p>开展区域合作, 提高整个区域的知名度, 吸引外部投资</p> <p>更好地识别和利用每个国家的个别优势, 以建立一个综合的低碳氢能供应链</p>	<p>加强区域协作, 从以前的失败尝试中学习。</p> <p>发展当地的生态系统和当地市场的终端应用, 而不优先创造一个出口型氢能产业</p> <p>融资补贴和支持机制, 以提高大型试点项目的银行可担保性</p>	<p>扩大氢气运输和分配的规模并降低其成本</p> <p>为研发和试点及示范项目提供资金支持</p> <p>创建枢纽中心, 帮助消除未来项目的风险</p>

可持续发展目标图例

在17个可持续发展目标(SDG)中, 在不同地区扩大低碳氢气的规模尤其有助于实现以下目标。



2: 消除饥饿, 实现粮食安全和改善营养, 促进可持续农业发展



7: 确保所有人都能获得负担得起、可靠、可持续的现代能源



8: 促进持续、包容和可持续的经济增长, 促进充分的生产性就业和人人享有体面的工作



9: 建设有弹性的基础设施, 促进包容和可持续的工业化, 促进创新



11: 使城市和人类住区具有包容性、安全性、复原力和可持续性



12: 确保可持续的消费和生产模式



13: 采取紧急行动, 应对气候变化及其影响

世界能源理事会领导层

JEAN-MARIE DAUGER
主席

CLAUDIA CRONENBOLD
副主席--拉丁美洲/加勒比地区

MIKE HOWARD
联合主席

ELHAM MAHMOUD IBRAHIM
副主席--非洲

NORBERT SCHWIETERS
副主席-财务

SHIGERU MURAKI
副主席 - 亚太/南亚

KLAUS-DIETER BARBKNECHT
副主席-战略联盟

FAHAD AL TURKI
副主席 - 海湾国家/中东地区

LEONHARD BIRNBAUM
主席 - 研究委员会

JOSE ANTONIO VARGAS LLERAS
主席 - 计划委员会

OLEG BUDARGIN
副主席-2022世界能源大会

OMAR ZAAFRANI
主席 - 交流与战略委员会

BEATRICE BUFFON
副主席 - 欧洲

ANGELA WILKINSON
秘书长兼首席执行官

世界能源理事会长久合作伙伴

加州独立电力运营局

普华永道

法国电力公司

瑞典能源署

恩吉埃

东京电力公司

奥纬咨询

理事会全球国家委员会

<u>阿尔及利亚</u>	<u>中国香港特别行政区</u>	<u>挪威</u>
<u>阿根廷</u>	<u>匈牙利</u>	<u>巴基斯坦</u>
<u>亚美尼亚</u>	<u>冰岛</u>	<u>巴拿马</u>
<u>奥地利</u>	<u>印度</u>	<u>巴拉圭</u>
<u>巴林</u>	<u>印度尼西亚</u>	<u>波兰</u>
<u>比利时</u>	<u>辽宁省</u>	<u>葡萄牙</u>
<u>波斯尼亚和黑塞哥维纳</u>	<u>意大利</u>	<u>罗马尼亚</u>
<u>博茨瓦纳</u>	<u>日本</u>	<u>俄罗斯联邦</u>
<u>保加利亚</u>	<u>约旦</u>	<u>沙特阿拉伯</u>
<u>喀麦隆</u>	<u>哈萨克斯坦</u>	<u>塞内加尔</u>
<u>智利</u>	<u>肯尼亚</u>	<u>塞尔维亚</u>
<u>中国</u>	<u>韩国</u>	<u>新加坡</u>
<u>哥伦比亚</u>	<u>科威特*</u>	<u>斯洛文尼亚</u>
<u>刚果 (民主共和国)</u>	<u>拉脱维亚</u>	<u>西班牙</u>
<u>科特迪瓦</u>	<u>黎巴嫩</u>	<u>斯里兰卡</u>
<u>克罗地亚</u>	<u>立陶宛</u>	<u>瑞士</u>
<u>塞浦路斯</u>	<u>马耳他</u>	<u>泰国</u>
<u>多米尼加共和国</u>	<u>墨西哥</u>	<u>特立尼达和多巴哥 爱尔兰</u>
<u>厄瓜多尔</u>	<u>摩纳哥</u>	<u>突尼斯</u>
<u>埃及 (阿拉伯共和国)</u>	<u>蒙古国</u>	<u>土耳其</u>
<u>爱沙尼亚</u>	<u>摩洛哥</u>	<u>阿拉伯联合酋长国</u>
<u>埃斯瓦蒂尼 (斯威士兰)</u>	<u>纳米比亚</u>	<u>美国</u>
<u>埃塞俄比亚</u>	<u>尼泊尔</u>	<u>乌拉圭</u>
<u>芬兰</u>	<u>荷兰</u>	<u>越南</u>
<u>法国</u>	<u>新西兰</u>	
<u>德国</u>	<u>尼日尔</u>	
<u>希腊</u>	<u>尼日利亚</u>	

*正在等待成员批准

62-64 Cornhill
伦敦 EC3V 3NH
英国
T (+44) 20 7734 5996
F (+44) 20 7734 5926
E info@worldenergy.org

www.worldenergy.org | @WECouncil