

绿色炼钢业

绿色炼钢

自工业革命以来，地球的年平均温度正在上升。这主要是由于化石燃料的燃烧增加了大气中的二氧化碳（CO₂）排放。在工业革命之前，大气中的 280 ppm（0.028 %）由二氧化碳组成，而在 2019 年初，这个数字已经增加到大约 413 ppm（0.0413 %）。图 1 显示了过去 80 万年中全球年温度的上升和地球上二氧化碳的浓度。大气中的二氧化碳数据是由美国国家海洋大气管理局（NOAA）提供的。由于没有直接的测量，相应的信息是通过欧洲南极洲冰芯项目（EPICA）从冰芯中获得的。

图 1 全球变暖的发生

全球变暖，实际上是 "好东西太多了 " 的成果。如果没有大气层，地球的表面将几乎被冻结。当太阳光进入大气层时，它被海洋和大陆吸收，从而变暖。然后大部分的热量以富含能量的红外光的形式向太空辐射回来。这就是 "温室气体 " 发挥作用的地方。这些气体主要由水蒸气、二氧化碳和甲烷组成，与红外光相互作用，使其在进入太空时不会离开大气。因此，"好事 " 发生了，大气层保留了热量。只是，过多的变暖效应会有负面的影响，使大气层过于温暖。

在促进清洁能源转型的同时，钢铁也是目前世界面临的实现气候目标挑战的一个重要因素。由于大量依赖煤炭和焦炭作为燃料和还原剂，该行业每年的直接二氧化碳排放量约为 2.6 千兆吨，或约占工业二氧化碳排放量的四分之一。此外，还有 11 亿吨二氧化碳的排放是由于使用其废气和其他燃料来发电和进口热能所造成的。

目前初级钢铁生产对煤炭的高度依赖，长期的资本资产，以及该部门对国际贸易和竞争力的影响，使得向二氧化碳近零排放的过渡具有挑战性。正是由于这些原因，该部门有时被称为 "难以消减" 的部门之一。

满足钢铁产品的需求给钢铁部门带来了挑战，因为它要在保持竞争力的同时，谋求一条更可持续的道路。因此，钢铁生产商在减少能源消耗和温室气体排放、开发更多的可持续产品以及通过创新、低碳技术部署和资源效率提高其竞争力方面负有重大责任。

最近的研究估计，全球钢铁业可以发现，如果钢铁组织不能减少对环境的影响，其潜在价值的 14% 左右就会受到威胁。因此，去碳化将是保持经济竞争力和保留行业经营许可的首要任务。此外，10 年到 15 年的漫长投资周期，数十亿的融资需求，以及有限的供应商能力，使得这个问题更加相关，并锁定了解决去碳化挑战的重要准备时间。

钢铁行业已经认识到，需要长期的解决方案来解决钢铁生产过程中产生的二氧化碳排放。因此，钢铁业在改善能源消耗和减少二氧化碳排放方面一直非常积极主动。自 1975 年以来，在大多数顶级钢铁生产国，能源效率的提高已经使生产一吨粗钢所需的能源减少了约 50%。通过专业限度地利用最先进的技术，正在进一步提高能源效率。

图 1 显示，自工业革命以来，大气中的二氧化碳含量已经从 280ppm 上升到 413ppm。碳测定显示，这种增加与化石燃料（煤、石油和天然气）的燃烧有关。虽然 1 摄氏度似乎并不高，但人们相信，任何进一步的增加都会产生严重的后果，如海冰的消失，冰川的消退，导致海平面的上升，目前的测量成果是平均每年 3.3 毫米。为了避免气候机会的不良影响，全球变暖需要保持在 2 摄氏度以下。

就全球化石和工业排放总量而言，钢铁行业是专业的单一部门，占温室气体（GHG）排放量的 7% 至 9%。它是专业的工业排放源，目前约占全球最终能源需求的 8%。因此，它是各国政府的首要关注点。另一方面，钢铁对现代经济至关重要，因此，全球对钢铁的需求预计将增长，以满足不断增长的社会和经济福利需求。它也是清洁能源转型的一个关键投入。发电和用电部分取决于钢铁及其合金的铁磁性能。钢

是风力涡轮机、输电和配电基础设施、水力发电和核电站以及其他关键能源部门资产的关键投入材料。

绿色炼钢包括使用那些能减少二氧化碳排放的工艺。欧盟、美国、加拿大、墨西哥、日本、韩国、澳大利亚和中国都在进行绿色炼钢工艺的开发工作。对于绿色炼钢技术的发展，正在探索五个关键方向。这些方向是：（1）涉及煤炭使用的技术，（2）涉及氢气使用的技术，（3）涉及电子的技术，（4）涉及生物质使用的技术，以及（5）涉及碳捕获、使用和/或储存（CCUS）的技术。图 2 显示了从以矿石为基础的钢铁生产路线中减少二氧化碳排放的突破性技术的路径。

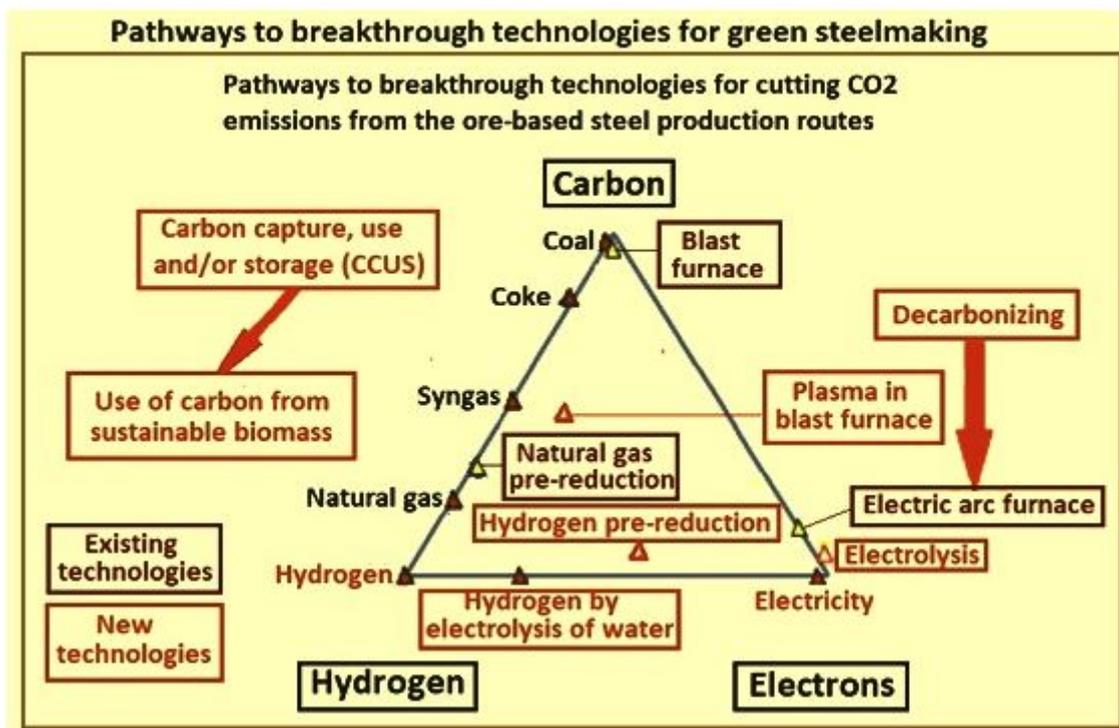


图 2 绿色炼钢的突破性技术之路

在欧盟，突破性技术正在 ULCOS（超低二氧化碳炼钢）计划下开发。在该计划下，正在进行以下开发工作：（i）带有二氧化碳捕获、使用和/或储存（CCUS）的“顶部气体循环高炉”（TGR-BF）；（ii）带有 CCUS 的 HIsarna 工艺，涉及熔炼还原；（iii）带有 CCUS 的 ULCORED，涉及一个新的直接还原（DR）概念；以及（iv）电解。除此以外，ULCOS 还在研究利用可持续生物质中的碳以及基于氢气的炼钢。

Spire Doc.

Free version converting word documents to PDF files, you can only get the first 3 page of PDF file.

Upgrade to Commercial Edition of Spire.Doc <<http://www.e-iceblue.com/Introduce/word-for-net-introduce.html>>.