

在粗钢生产过程中使用 H_2 可以减少很大一部分 CO_2 排放量

钢铁工业用氢

绿色钢材之路

钢材的生产流程对气候构成了显著影响，其中钢铁冶炼企业所释放的 CO_2 排放量占据了德国总排放量的约 28%，凸显了其在减排任务中的关键地位。为实现气候中性的钢铁生产目标，大规模引入氢气（H_2）作为关键原料，已成为该行业未来发展的必然趋势与方向。

文 | Frauke Finus

氢是实现绿色钢铁生产的坚实基石。尤其是在粗钢生产过程中，H_2 的使用可以减少很大一部分 CO_2 的排放。根据钢铁工业协会的统计数据：每生产 1 t 环保型的钢铁就可以少排放 28 t CO_2。因此，钢铁行业在新的钢铁冶炼工艺技术中投入了大量的资金，以便在 2030 年之前实现环保型的 H_2 炼钢。例如，今年年初位于杜伊斯堡市的蒂森克虏伯公司就开始建造一座更加环保型的钢铁冶炼试验厂，以便从这座炼钢厂的建设过程中积累有意的经验和技术，深入了解环保型钢铁厂的点点滴滴。尤其是用可再生能源发电生产出来的 H_2，可以在用煤炭或者焦炭的钢铁冶炼生产过程中，当做还原气体使用。根据有关报道，蒂森克虏伯公司在这套试验设备中投资了 1000 万欧元。这也是联邦经济部资助的“H_2Stahl”项目中的一部分，并将于 2026 年投入运行。蒂森克虏伯公司希望利用好从第一座工业化规模试验厂中获取的研究成果。

高炉的退役

阿塞洛米塔尔钢铁集团也在致力于钢铁冶炼技术的转型。该公司为自己设立的目标是到 2030 年时将自己在欧洲大陆的 CO_2 排放量减少 30%，到 2050 年时在全球范围内实现气候中性的钢铁生产方式。位于不莱梅和艾森腾施达特两市的德国扁钢生产厂是该集团气候中性战略的一部分。这两个城市中的高炉即将退役，取而代之的是采用直接还原技术的炼铁设备。另外，电熔炉将取代传统的转炉。该集团计划到 2026 或 2027 年左右开始生产碳中和的钢材。

凭借混合冶炼（突破性氢能炼铁）的钢铁冶炼技术，瑞典钢铁公司 SSAB 的目标是在 2026 年成为世界上第一家能够在市场上推出无化石钢的企业，并从 2030 年开始能在钢铁生产过程中“平衡掉”炼钢过程中所产生的 CO_2。这项技

术中用 H_2 来替代煤炭作为炼钢过程中的还原剂，并在钢铁冶炼过程中不产生 CO_2，排出的只有水。和矿业巨头 LKAB 和 Vattenfall 两家公司合作，SSAB 公司将打造一条从矿山到钢铁最终产品的无化石钢生产链。

事实上，SSAB 公司已经找到了第一条无化石钢的生产途径。沃尔沃卡车公司致力于实现巴黎气候协定，其目标是最迟到 2040 年实现整个价值供应链中温室气体的净零排放。沃尔沃卡车公司表示，沃尔沃卡车公司生产的卡车将不再使用古生物化石能源，并随着时间的推移，制造卡车的钢铁材料也将被无化石钢和可再生材料所取代。第一批用 H_2 生产的钢材将用于电动卡车的底盘生产，其他所有的卡车零部件都安装在这种卡车底盘上。当无化石钢材的用途增加之后，这种“绿色”金属也将用于卡车其他零部件的制造。

氢能经济的腾飞

2023 年，人们对 Salzgitter 炼钢厂 3 座高炉中的 1 座进行了大修。大修后的高炉将使用绿氢进行炼钢。在今后的 10 年时间里，该公司将全部炼钢设备都转型为绿色炼钢设备。这 3 座高炉正在逐步地进行大修与改造：首先使用天然气，然后使用绿氢。第一座高炉从去年起就一直在进行这样的技术改造，并将于 2026 年投产运行。

Salzgitter 公司自己也生产 H_2，它与 Avacon 有限公司合作，在 Salzgitter 公司的厂区里建造了绿氢项目 $WindH_2$ 所需的 7 台风力涡轮发动机。它们发出的绿色电力应用通过 PEM 质子交换技术生产绿氢。在这种化学反应中，水被电解为氢和氧。Salzgitter 公司坚定不移地认为，生产 H_2 的电力必须是风能产生的电力能源。

另一种电解产氢的绿色项目就是效率很高的、名为 GrinHy2.0 的高温电解产氢项目。与 PEM 质子交换技术不同，GrinHy2.0 高温电解技术是用钢铁生产过程中产生的工业废热蒸汽来发电的。Salzgitter 公司称，这两套设备都可以满足当今退火工艺和钢铁精加工所需的氢气需求，可以完全取代从天然气中生产出来的“灰氢”（灰氢表示不完全绿色环保工艺生产出来的氢）。

这里的一个关键点是钢铁行业中使用绿氢的速度。钢铁协会发布的报告明确指出，当前形势已十分明朗，即在可预见的将来，绿氢的供应量将难以满足需求。钢铁协会强调，CO_2 减排政策应精准聚焦于关键领域，如钢铁行业，以此作为实现 CO_2 排放最显著削减的有效途径。MM



广告