

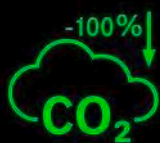
瑞典SSAB公司即将量产无化石钢材

文 | 来源：瑞典 SSAB

无化石钢材是指在不使用化石燃料或化石原料（如煤或焦炭）的情况下生产的钢材。SSAB、LKAB 和 Vattenfall 于 2016 年成立了氢突破炼铁技术 (HYBRIT)，以开发无化石钢铁制造技术。2021 年 6 月，三家公司展示了世界上第

一个氢还原海绵铁（直接还原铁），由 Lulea 的 HYBRIT 中试工厂生产。SSAB 正在用两种几乎为零化石碳排放的独特钢材彻底改变炼钢工艺——为更绿色的未来铺平道路。

Green Steel for Mercedes-Benz: Partnership with SSAB



CO₂ free steel production

新一代再生钢铁

SSAB 不仅开发世界上第一款无化石钢，现在还提供一种基于无化石碳排放的回收原材料的钢材。借助 SSAB Zero™，我们正在朝着更绿色的未来迈出下一步。

SSAB Fossil-free™钢通过 HYBRIT® 技术生产，使用无化石氢直接还原铁矿石——排出水而不是 CO²。

无化石燃料的时间表

SSAB 已经成为世界上最具碳排放效率的钢铁公司之一，即将对基于铁矿石的炼钢进行革命性变革，并计划在 2026 年成为世界上第一家向市场提供无化石钢的企业，到 2030 年左右，所有的生产基地都将能够提供无化石钢。

有关 SSAB Fossil-free™钢的更多信息

SSAB Fossil-free™钢采用革命性的 HYBRIT® 技术生产，该技术在铁矿石还原过程中用氢气替换煤。结果是消除了化石碳排放。详细了解开创性技术是如何开发的、它的原理如何、SSAB 无化石钢的优势以及它为什么是可持续钢材。

无化石钢是如何炼制的？

数千年来，人们一直使用煤炭来去除铁矿石中的氧，在这一过程中会排放大量的 CO²。但是现在，SSAB 将使用 HYBRIT® 技术，在矿石还原过程中使用氢代替煤，并排水而不是 CO²，从而实现行业革命。

畅游绿色钢材世界

该工艺不涉及化石燃料或 CO² 排放。在传统炼钢中，CO² 排放的主要来源来自使用煤和焦炭去除铁矿石中的氧。用氢直接还原工艺代替它，煤炭从方程式中完全去除。

唯一的副产品是水，甚至是可分离的。当氢气取代煤作为还原剂时，唯一的副产品是水，而不是二氧化碳。即便如此，它也并非真正的副产品，因为水被用来产生更多的氢，从而形成一个封闭的循环。

为完全消除 CO² 排放铺平道路。如果还原过程中使用的氢是用无化石燃料的电力生产的，换句话说，绿色氢，那么几乎可以消除生产中所有 CO² 排放，使其成为真正的无化石钢。这使得 SSAB Fossil-free™钢成为真正的绿色解决方案。

常见问题解答：SSAB Fossil-free™钢

SSAB 开发无碳排放钢材的主要目标是什么？

目前，钢铁行业是碳排放量最高的行业之一，占全球所有排放量的 7%。虽然 SSAB 已经是世界上最高效的钢铁制造商之一，但我们知道，该行业还有很长的路要走。我们的目标是引领钢铁行业走向脱碳的未来。

为什么我应该购买没有碳排放的钢材？

对无化石钢的投资可以消除价值链中钢件的碳足迹，从而为您的业务增加价值。SSAB 的客户不仅可以满足巨大的终端客户需求，而且还能成为行业中的先驱者，在提供优质产品和极低碳足迹方面处于行业领先地位。

SSAB Zero™、SSAB Fossil-free™钢和标准钢有什么区别？

SSAB Zero™和 SSAB Fossil-free™钢均为无碳排放钢。SSAB Zero 以废钢为原材料。SSAB Fossil-free 钢以铁矿石为原材料，炼制不使用化石燃料，采用 HYBRIT® 技术。无论原材料如何，据我们所知，SSAB 都将提供最低排放的钢材。SSAB Zero™和 SSAB Fossil-free™钢将具有这些质量和性能。

什么是绿色钢材？

绿色钢材没有正式认可的定义。"绿色钢材"一词是非官方标签，用于产品不符合预先批准或确定的条件的情况。SSAB Zero™和 SSAB Fossil-free™钢是具有特别担保的无排放钢：只使用非化石电力和沼气，无碳排放补偿，无需考虑产品质量平衡分配。

无化石钢具有与传统钢相同的性能。它具有相同的强度，但几乎没有 CO² 排放。作为钢材的用户，你不会注意到任何差异，但地球会。SSAB 是世界上第一家采用无化石钢解决方案的公司，已经与沃尔沃集团、阿法-拉伐、梅赛德斯-奔驰和卡哥特科等多家大型公司合作，使用新的无化石钢解决方案创建了联合项目。

无化石燃料炼钢的应用

2025 年后，某个汽车制造商将拥有首款由无化石燃料钢制造的零件组装成的汽车，这将会是多么闪亮的卖点。具体来说，在铁矿石转化为铁的过程中，只会释放 H₂O（水蒸气），而不是排放 CO²，然后炼铁成钢。想象一下该汽车制

造商在环境方面的领导地位和市场地位将会有怎样的提升。

“当我们讨论 HYBRIT 开发时，汽车制造商们非常投入和积极，” SSAB 可持续业务副总裁 Thomas Hörnfeldt 说道。“他们非常了解即将到来的欧盟汽车生命周期评估（LCA）要求。LCA 使汽车制造商强烈感受到，随着汽车采用零排放动力系统，汽车材料中隐含的 CO² 将成为他们的下一个艰巨挑战。许多汽车制造商希望“保持先发优势”，并成为 SSAB 不含化石燃料钢材的首批交易者”

HYBRIT 实现目标的可能性有多大？毕竟，以前在实验室中已经使用氢气直接还原铁矿石（DRI）。但是迄今为止，从未尝试大批量氢还原工艺。

在瑞典北部的吕勒奥市，HYBRIT 中试工厂的建设正按计划进行。该工厂正由 HYBRIT 合作伙伴建造：SSAB、LKAB（异常纯净的球铁矿供应商）以及 Vattenfall（致力于在几十年内实现无化石能源的供应商）。HYBRIT 中试工厂的试运行计划于今年夏天（2020 年）开始。

几乎所有欧洲钢铁公司都宣布了减少其 CO² 排放的计划

“是的，现在还有其它一些钢铁公司也意识到，氢还原工艺确实是在铁生产源头中消除 CO² 排放的唯一方法，” Hörnfeldt 说道。“但是据我们所知，我们的倡议 HYBRIT 更为重要，并在钢铁行业中处于领先地位。实际上，在最近的联合国气候行动峰会上，我们宣布将生产时间表提前了三年。”

SSAB 及其合作伙伴之所以如此确信自己走在正确道路上，原因之一就是 2018 年完成的可行性研究中得出的结果。据计算，与传统钢相比，无化石燃料生产的钢的成本将增加 20% 至 30%。但是这种差异随着以下因素而不断缩小：碳排放成本增加、无化石电能成本降低。

情况也变得越来越好

例如，在夏季，常常河流充盈（有利于水力发电），风电充沛，因此瑞典的电力生产量供过于求。但是，HYBRIT 可以通过电解将水转化为氢气，从而利用这种“额外的”可再生能源。因此，绿色能源现在将以氢气的形式存储在巨大的地下洞穴中，并可供 HYBRIT 的钢铁生产使用。

“这是一个良性循环，” Hörnfeldt 说道：“我们可以

确保可再生能源的‘富余’电力使用起来有利可图。将能量转化为氢气储存还将有助于稳定电网。”

降低现有汽车用钢中隐含的 CO²

“在投资 HYBRIT 项目的同时，SSAB 也在进行其他重大投资，以便将我们现有的高炉转变为电弧炉，” Hörnfeldt 指出。“正常情况下，我们在 Oxelösund 的高炉必须在 2025 年进行重建。我们在想，与其支付大量的重建费用，为何不用电弧炉代替它呢？电弧炉可以利用废钢，直到 HYBRIT 工厂自己生产的铁原料供我们的钢铁生产使用。”

SSAB 的其它三座高炉也将在未来几年内转变为电弧炉。

“我们目前 90% 的 CO² 排放量是在使用炼焦煤将铁矿石转化为铁而形成的。”“HYBRIT 将消除这些 CO² 的排放。但是，我们还在努力消除其他 10% 的 CO² 排放量，比如将我们轧制和热处理工序中的加热工艺尽可能地转化为电加热。在无法做到这一点的情况下（有些工艺要求温度超过 1000°C），将来我们会使用沼气。”

同时，LKAB 正在将其铁矿山中的设备运行从使用碳氢化合物（石油、柴油和汽油）转变为使用电能。甚至运送到 SSAB 的铁矿石球团也变得越来越绿色环保：瑞典林业的废木副产品将被发酵转化为沼气，然后用于为 LKAB 的球团厂提供动力。

其他钢铁生产商似乎也在更多地采用氢气。SSAB 及其合作伙伴是否正在通过大举引入氢还原炼铁来自断后路？

“我们不这么认为，” Hörnfeldt 答道。“气候变化将使每个人都以前所未有的速度思考和寻求解决方案——为了我们的子孙后代，我们必须这样做。而且，2018 年 HYBRIT 可行性研究非常全面，并且非常令人信服，这是钢铁行业的正确道路。瑞典能源署也做了其严格审查。他们是 HYBRIT 的主要支持者。”

“我们已经在考虑比计划提前 3 年建造 2025 年示范工厂的可能性，以便我们此后可以立即商业生产以铁矿石为原料的无化石燃料钢。我们的目标是到 2035 年大规模销售无化石燃料生产的钢材。”

“我们正在告别传统的大量使用焦炭的炼钢技术。我们要成为世界上第一家无化石燃料钢铁公司。” **NFC**