

MIDA混合能源技术：DANIELI太阳能供电的新里程碑

电炉熔炼与铸造的数字化控制结合短流程钢厂技术、可再生能源和数字工艺控制，将炼钢效率、功率和灵活性提高至新的高度，实现高产量、低排放炼钢。

采用MIDA ECR技术可节能多达330kWh/t，采用混合能源技术可进一步节能90kWh/t。

作者：Andrea De Luca
Danieli MIDA副总裁



图 1 MIDA熔炼车间

在金属生产方面，节能和高效始终是Danieli发展的原动力。早在20世纪60年代，Danieli已首先提出短流程概念。到21世纪初，Danieli认识并理解这种全新挑战，并提出小型短流程（MIDA）概念。MIDA即极紧凑形式的短流程钢厂，连铸机与连轧机直接相连，从钢水（图1）到成品（图2）不超过12分钟。

该技术已推广至全球各地：

- 独一无二的铸坯能力，以超过8米/分钟的速度生产优质钢筋。
- MIDA工业设施产量高达99%。
- 节能高达330kWh/t。
- 连铸连轧不产生氮氧化物、硫氧化物和二氧化碳。

MIDA ECR设施提供四种配置：微型、标准、大型和双流（图3），可生产直条棒材、卷材和棒材盘卷以及轻型型钢。年产能可在10万至200万吨/年之间。每种配置的资本支出和运营成本均极具竞争力，与传统的短流程钢厂相比具有显著的优势。

自2009年为美国CMCSteel提供首座成套MIDA ECR短流程钢厂起，Danieli目前已在全球建设19座参考钢厂（图4），其中三座为追加订单。

DigiMelter和Q-One技术

Danieli采用MIDA配置实现高速连铸获得显著的节能效益，在降低资本支出和运营成本的同时，炼钢技术也取得了长足的发展。其中主要体现在改进工艺控制、利用化学能提高性能以及优化装料过程。

2015年，Danieli Automation利用在大功率变频器（Danieli Q-Drive）控制电力电子设备方面累积的经验，探索改进熔炼过程电弧电流和电压的方法。Q-ONE DigiMelter技术由此应运而生，开始以数字化技术控制电弧，从而达到调节轧机电机的转速和扭矩的目的。自2016年首个原型机投入试验后，很快证明其已超过最佳设计估算值，由于闪烁和电压不平衡非常低，证明Q-ONE能在总谐波失真不超限的情况下正常运行，且功率因数始终高于0.96至0.97。

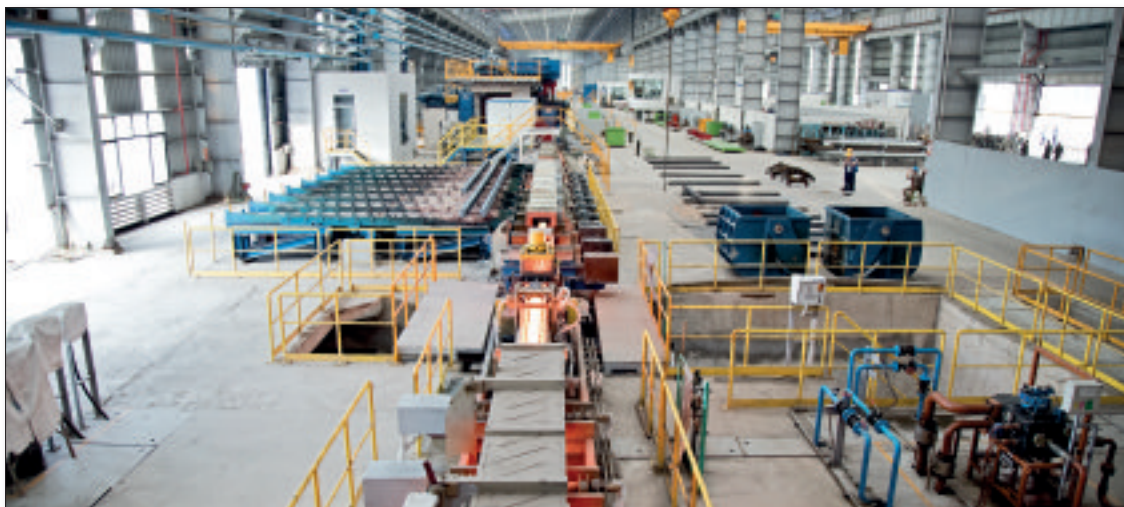


图 2 MIDA连铸连轧段



图 3 MIDA ECR钢厂航拍图

除了无需补偿之外，数字化控制能改善电弧稳定性，而且更有利于减少电极和耐火材料的消耗。将Q-ONE与Danieli Q-MELT组合搭配，就组成了Danieli DIGIMELTER，再凭借人工智能优化工艺性能，，可实现对电弧的全数字化控制。

MIDA混合能源技术革命

除了探索此项新技术的其他潜力以及运用数字化控制的灵活性和传统变压器的满功率容量之外，Danieli迅速认识到效率、功率和灵活性的结合可为炼钢行业开启新的纪元，即MIDA混合能源技术。与油电混动汽车相似的是，H-MIDA采用两种或多种不同类型的能源为设备供电，包括太



图 4 全球16座MIDA ECR参考钢厂的位置

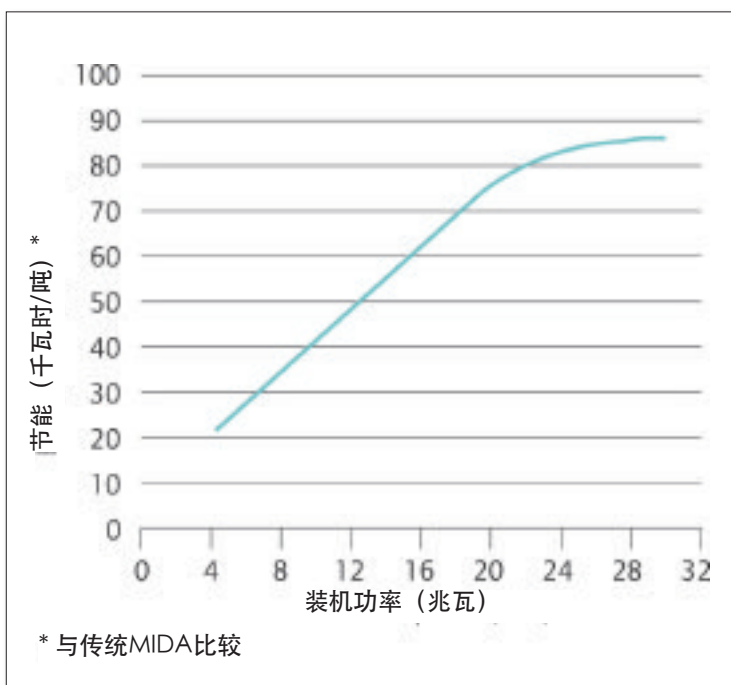


图 5 采用光伏发电节能模拟图 (美国35万吨/年装料MIDA钢厂)

太阳能、传统能源等。基本原理是在日间利用太阳能，在夜间利用传统电网。

H-MIDA不仅为炼钢业制定新规则，还对钢筋和线材生产树立新的标杆。此外，H-MIDA还放眼于未来，采用环境可持续生产概念，为未来成为钢铁生产行业的新标杆奠定基础。通过Danieli Q-ONE DigiMelter技术，可实现太阳能供电。Q-ONE是唯一能够使用太阳能、风能或其他替代能源为电炉供电的专利技术。因为Q-ONE本质上适合使用此类能源，所以可与Q-ONE DC Link实现无缝连接，从而增加可用于熔炼或精炼的总功率。

采用创新能源管理系统，控制替代电力的可用性和工艺的负载要求，引导余能至实际需求，即不仅将能量引导至电炉，而且引导至其他基于DC Link的驱动器，例如感应加热器、轧机逆变器或其他变速负载。系统能根据天气和日照时间自动控制生产并选择合适的能源（电网、太阳能或蓄电池供电等）。电炉循环产生的余能可储存在蓄电池中供日后使用。安装光伏板所需的面积取决于装机功率，可部分或完全满足钢厂的实际需求。因此，节省的运营成本可根据装机功率进行估算（图5）。

Danieli H-MIDA集高效、高产、连铸连轧不产生氮氧化物、二氧化碳、硫氧化物以及利用可再生能源等各种优点，是打造未来绿色钢铁行业的完美方案。MS

联系方式: a.deluca@danieli.it