

低压铸造在轻量化铸钢件方面的优势

铝和镁具有显著的结构轻量化潜力，但在某些应用中，与钢相比它们也有缺点。一方面，铝和镁的价格要高得多，与相邻部件的连接技术也更为复杂。混合材料时，需要额外的防腐成本，增加了维修费。铝材料也不适用于所有铸造零件（例如涡轮增压器壳体）。在结构应用中，采用低压铸造工艺而不是在铸钢件中更常见的重力铸造工艺，铸钢件可以达到更轻的重量。



ABP感应炉公司（ABP Induction）的OCN-25感应炉系统可用于多种金属的低压铸造

低压铸造的一个主要优点是直浇口/补缩冒口系统更小（图1），因此循环材料重量更轻，所需原材料更少，包括下游工艺步骤生产成本降低（表1）。

低压铸造工艺的应用并不局限于薄壁轻量化构件。其基本优点（如低紊流充型、减小浇口和冒口系

统、可重复的浇注条件）有益于几乎所有铸钢的应用领域。环境因素也最大限度地减少循环材料和废品，将每公斤优质铸件所需的能量降低50%。最后，较低的钢液材料数量和较低的浇注温度意味着所需的造型材料更少，这也是降低能耗和成本的主要驱动力。

根据客户的反馈，位于新泽西州北不伦瑞克（North Brunswick, New Jersey）的美国铸造协会AFS成员ABP感应炉（ABP Induction）公司开发了OCN炉系统，用于铸钢厂、铸铁厂和有色金属（包括铜基合金）铸造厂的低压浇注。根据设计，OCN熔炉系统的有效容量为1 000 kg至10 000 kg。采用ABP压力控制，如果工艺控制得当，相应的铸型可以在几秒钟内完全充满，无产生夹杂物或缩松的风险。因此在某种程度上，低压浇注能将复杂和较重的几何结构优化至类似于精密铸造的铸件。相比之下，低压力铸造件可以显著降低制造成本，几乎可以生产任何尺寸的薄壁件。

OCN低压铸造炉设计原理如茶壶包（图2），运行效益显著。在实际应用中，除了能显著减少液流冲击外，在实际应用中也成功证明可使沉积残渣留在炉内，实现无渣浇注从而不存在钢液冻结的风险。此外，坩埚感应器允许OCN熔炉系统快速完全排空，便于合金材料更换。为了最大限度地提高系统的可用性，

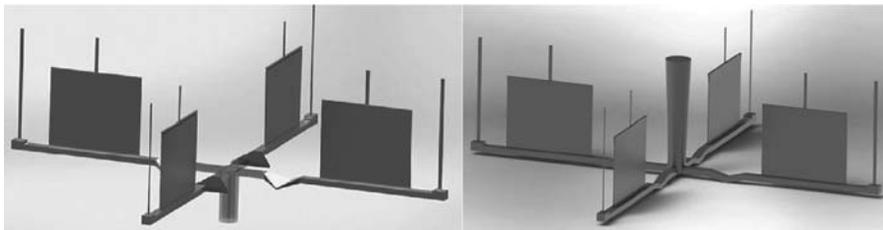


图1 模拟图显示相对于传统重力铸造（右）低压铸造薄壁件节省可回用直浇口（左）。

表1 重力铸造与低压铸造工艺参数的比较

要点	重力铸造	低压铸造
收得率	20% ~ 50%	增加 1.5 ~ 2 倍
废品率（根据几何形状）	根据几何形状废品率可达 25%	通过钢液层流和可重复充型降低 5-10%
布局（每型几个铸件）	连续铸件集体→需要分开浇注	分离的零件→不必分离浇注
所需返修	大冒口和浇注系统	较小的整口和浇注系统和最终尺寸修补
过滤器	需要	不需要
熔炼温度	1 700 ~ 1 750 °C	约 1 640 °C
	高能耗	低能耗
	炉衬寿命短	炉衬寿命长
再现性 / 重复性	不可控制钢液流动速度 浇注过程中温度波动	可控制的低紊流曲线 可以控制温度
壁厚	不能经济地生产薄壁铸件	壁厚可 < 2 mm，局部 < 1 mm

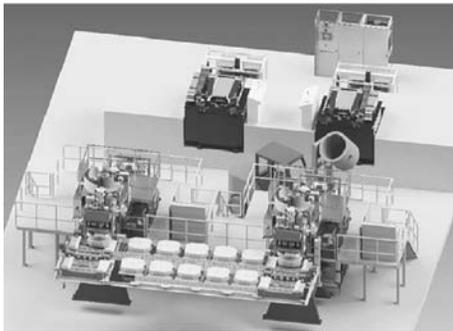


图2 图描述OCN系统与现有工厂集成

炉体采用了模块化设计，因此在各自的耐火材料寿命结束时，单个元件可以很容易地快速更换，见图3。

与重力铸造不同，低压铸造过程自动化程度高。充型采用压力控制，温度可在最小允许范围内调节。因此，该工艺解决了温度难以调控所带来的挑战。在高温范围内，往往存在更高的气孔、夹砂、粗糙表面甚至机械粘砂的风险；在低温范围内，则存在形成裂纹和浇不足的风险。在OCN系统中，熔炉中的钢液被限制在有保护气体气氛的封闭容器中。钢液吸收较少的氢，将形成杂质和氧化物的可能性保持在最低限



图3 模块化的OCN系统，以获得最高的系统利用率

度，从而为良好的浇注质量奠定了基础。也可以针对每个铸型控制调整充型压力曲线并存档。低压控制采用比例技术，精度可达到 ± 1 毫巴（mbar）。额外的生产数据（开始时的炉压、目标压力、实际压力、浇注过程中的氩气消耗、铸型接触压力目标值和浇注过程中的实际温度）也将被存档并用于持续改进浇注过程的质量，如此就可以降低液态金属消耗并降低与工艺相关的废品率。

（来源：www.moderncasting.com，刘金城译）

埃肯（Elkem）公司被EcoVadis评为黄金级别

全球领先硅基材料供应商——埃肯公司（Elkem），因其可持续性业绩和企业社会责任，被EcoVadis评级为黄金级。

埃肯的得分为70分（满分100），在65 000多家公司中排名前5%。埃肯公司的得分已从2019年的62分提高到目前的水平。“这次的评级再次证明了埃肯公司是一家对环境负责的世界领先金属材料制造商，这个评级也激励我们继续改进。环境、社会和治理的可持续性主题对利益相关者（包括员工、客户、供应商、政府和资本市场）越来越重要，我们正在加紧努力，确保埃肯在未来保持强大的ESG形象和业绩，”埃肯公司首席执行官迈克尔柯尼格（Michael Koenig）说。

埃肯公司的使命是通过提供先进的硅、硅树脂（silicones）和碳解决方案为全球利益相关者提升价值，为可持续发展做出贡献。埃肯正在采取行动应对气候变化，减少温室气体排放，长期目标是实现碳中和的金属生产，确保到2030年挪威40%与生产相关的二氧化碳碳排放来自生物碳源，从而减少化石二氧化碳排放量。

埃肯公司还致力于为6 700多名员工、承包商和业务合作伙伴提供专业、安全的工作场所，并成为一个人人欢迎的，多元化的，能为所有人提供平等机会的组织。埃肯还通过开发创新的商业模式和解决方案，促进可持续工业化，支持可持续发展。埃肯的产品是实现全球可持续发展目标的各种应用中不可或缺的元素，这些应用包括更好的医疗服务、可再生能源、电力移动和数字化等。

埃肯继续推进其战略项目，以增强电池材料、生物碳和数字办公室的长期价值创造，这些都是向首席执行官直接汇报的重点领域。EcoVadis自2007年成立以来，已发展成为全球最大、最值得信赖的企业可持续性第三方评级机构，创建了一个由65 000多家评级公司组成的全球网络。EcoVadis的评级方法基于国际可持续性标准（全球报告倡议，联合国全球契约组织（United Nations Global Compact），ISO26000），由可持续性和供应链专家组成的科学委员会监督，以确保可靠的第三方可持续性评估。

（来源：www.foundrytradejournal.com，刘金城译）