

THE LINDE GROUP

Linde

精于玻璃

工业气体与领先技术助您铸就事业辉煌



挑战

04

全心全意助您成功

05

合作首选

熔化

06 - 09

纯氧燃烧熔化原理

COROX®系列

气体鼓泡

气氛分析与工艺控制

成型

10

锡槽保护气氛

CARBOFLAM® - 压制

表面处理

11

创造完美表面

涂层实现更多功能

隔热窗与照明

12 - 13

成功隔热

领先照明

供气与服务

14 - 15

我们的供气解决方案

为您服务



挑战

玻璃行业面临着诸多挑战：竞争压力，降低成本以及越来越严苛的环保法规。林德公司现已开发出多种解决方案，帮助玻璃生产商直面挑战。

满足法规要求，提高竞争力，提高生产效率

玻璃生产属高能耗生产，能源成本在总成本中占比高达20%，在这种成本敏感性行业中属于相当大的占比。

玻璃生产还导致严重的废气排放，主要包含二氧化碳（CO₂）和氮氧化物（NO_x），另外还含有二氧化硫（SO₂）和一氧化碳（CO）。现在全世界都在立法实施越来越严苛的废气排放控制，例如欧盟已规定到2016年氮氧化物排放量必须大幅降低。

除这些压力外，玻璃生产商还处于发展创新的最前沿，这一有着7,000年历史的古老行业一直随着涂层和隔热技术的创新而不断发展，而且还开发出安全玻璃和防火玻璃、自清洁表面以及智能玻璃。

全心全意助您成功

要成功应对现今玻璃生产所面临的挑战，最有效的方法就是采用工业气体。我们能为您提供多种多样的气体应用、工艺技术以及售后服务，满足玻璃熔化、成型和加工过程的所有需求。

例如，我们可以为您提供气体辅助解决方案，提高能效和生产率。依靠我们的技术，您可以减少废气排放，确保符合法规规定。另外更重要的是，林德工程师在现今领先工艺技术方面有着丰富深入的经验，我们能在气体和供气模式上给出最恰当的建议，帮助您获得高科技表面质量或所需性能。

合作首选

作为工业气体行业的全球领导者，林德集团已成为玻璃生产商的合作首选。我们将几十年的玻璃生产经验与市场领先的专有工艺创新相结合，为您的生产创造更大的价值。

林德员工

我们在玻璃化工、窑炉设计和运行等各个专业领域拥有丰富的专业知识，我们的专家值得信赖，他们能在燃烧科学、流体动力模型化计算、玻璃表面处理以及燃烧和保护气氛控制系统等专业技术上为您提供建议。

可靠的性能

遍布世界各地的100多个成功案例见证了我们成熟的技术和解决方案，如纯氧燃烧熔化、纯氧燃烧助熔、玻璃成型和玻璃表面处理的供气解决方案。

全心全意求创新

我们在慕尼黑、上海和纽约建有多个研发中心，这些研发中心为新应用技术提供了稳定的输出途径，例如COROX®低氮氧化物解决方案和COROX®顶部安装纯氧燃烧烧嘴。这些研发中心集中展现了我们在玻璃行业的专业知识，并且在所有创新产品与技术交付现场之前，我们还会提供测试与定制服务。

密切的业务合作

我们会在项目全程与您密切合作，确保您在气体技术与供气系统的投资获得成功，甚至包括安装后的微调，确保完全实现您在生产率、能效和质量方面的既定目标。

端对端供货

我们在解决方案的整个生命周期内为您提供支持，从深度分析您的独特需求直至持续的运行支持和维护。这种整体分析能帮您实现所有的气体供应需求，确保项目能按时保质完工，并且不会增加任何预算。具体步骤包括：

- 详细的现况分析（如窑炉数据，CFD模型化）
- 高水平解决方案提案（如烧嘴类型和数量、位置、火焰分布等）
- 实验室试验
- 设计微调与商业报价
- 解决方案设计，部件与控制系统的预先测试
- 安装与调试、性能测试
- 安全评估与培训
- 维护与运行支持



熔化

在玻璃熔化生产中，想要实现既定的质量、生产率和废气排放目标，选择正确的烧嘴或喷枪技术至关重要，现在我们已开发出多种可靠解决方案帮您应对独特的熔化挑战。

纯氧燃烧的基本原理

利用氧气提高工艺效率

在玻璃熔化工艺中利用氧气代替空气，或者在空气中添加氧气可带来诸多优势：

- 例如，氧气能减少空气中的氮气含量，从而显著减少氮氧化物的生成，提高火焰温度（见图1和图2）。
- 纯氧燃烧还能提高火焰附近的二氧化碳和水的浓度，因为这些气体主要负责热辐射，所以纯氧燃烧能显著增加传热效率（见图2）

熔化玻璃时有多种方法利用氧气提高燃烧效率，包括纯氧燃烧熔化、纯氧燃烧助熔和氧气喷枪，更多详细内容请阅读以下章节。

纯氧燃烧优势详述

- 提高传热效率，降低烟气热损，降低燃料消耗达50%
- 节约运行成本达15%
- 加快熔化循环，提高生产率达40%
- 减少氮氧化物、二氧化硫和二氧化碳废气分别达到75%、30%和5%
- 减少烟气排放量，缩小烟气处理系统（见图2）
- 省却空气预热器，减少占地面积达25%
- 减少投资和维护成本，省却蓄热器和换热器
- 省却蓄热室换向过程，提高过程稳定性，获得稳定炉压

图1：氧燃料燃烧，减少氮气含量

燃料 空气 氧气 氮气 CO₂ + H₂O

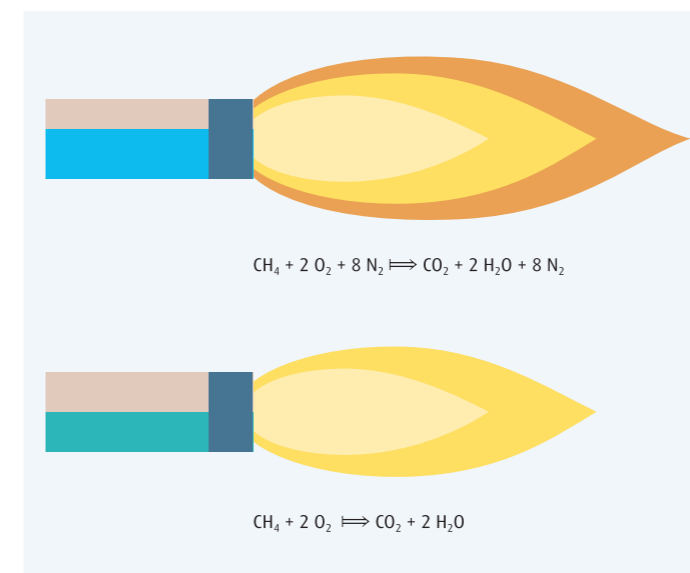
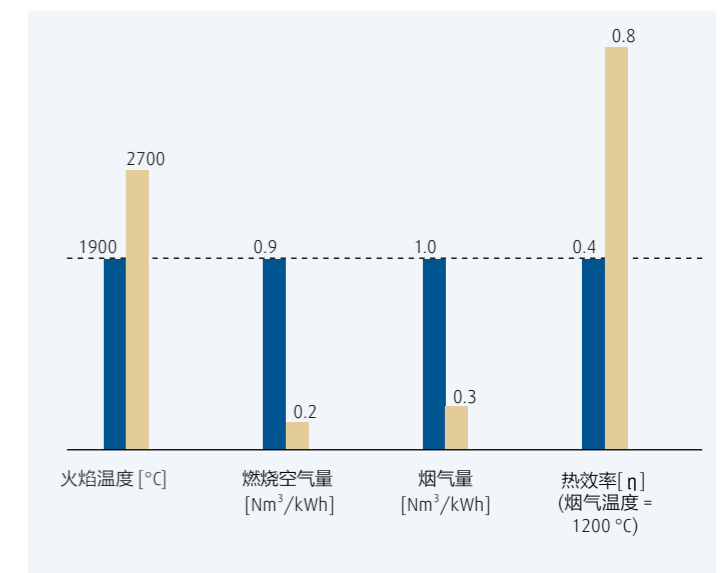


图2：纯氧燃烧，提高效率

空气燃料燃烧 纯氧燃烧



The COROX®系列

我们已开发出多种纯氧燃烧熔化、纯氧燃烧助熔与氧气喷枪组合，可以满足您在生产率、废气控制、成本与产能需求方面的特定需求。我们还提供所有气体鼓泡与气氛分析所需的气体。我们的工程师将与您紧密合作创建与您的既定目标最匹配的配置和供气模式。

COROX®纯氧燃烧熔化

如有下列需求，该方案为首选方案：

- 需要非常高的熔化温度（1560 °C或更高）
- 生产纤维或特种玻璃
- 需提高能效
- 需减少废气排放
- 需提高产能
- 低预热温度运行热量回收系统（如换热器系统）
- 希望减少占地面积

我们为横火焰蓄热炉、马蹄焰蓄热炉和换热器窑炉提供气体及应用技术。我们有多种类型的烧嘴（套管烧嘴和平焰火嘴）可供选择，并为您推荐与窑炉状况和运行挑战最匹配的烧嘴类型。



运行中的COROX®对流玻璃熔化

纯氧燃烧熔化组合的优势中包含我们的COROX®对流玻璃熔化应用，这是一种独特的顶部烧嘴解决方案，可以提高传热能力（见图3）。因为能量应用更有针对性，所以效率比传统的侧面安装烧嘴更高。

- 提高熔化产能
- 减少原料需求
- 更节能
- 提高玻璃质量

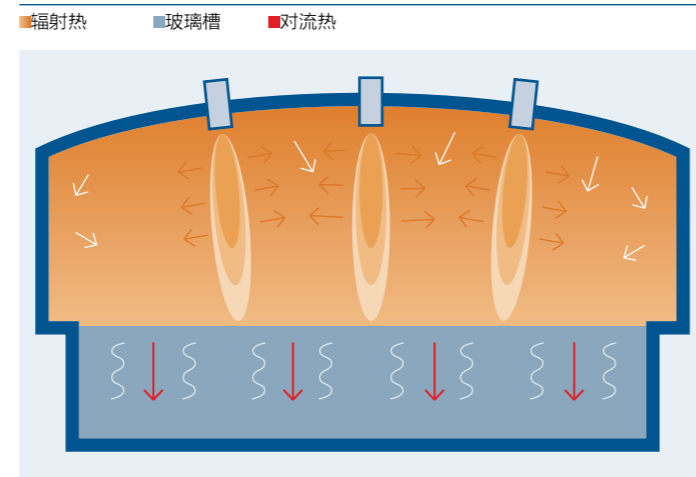
COROX®纯氧燃烧助熔

如有下列需求，纯氧燃烧助熔则为首选方案：

- 提高熔化产能，但不改变窑炉占地面积
- 优化现有窑炉数量

为对空气燃料烧嘴的补充，可安装纯氧燃烧烧嘴或者利用高压喷枪喷入氧气，这样可去除氮气增加氧气浓度，提高火焰温度。纯氧燃烧助熔还能提高火焰附近二氧化碳和水的浓度，因为这些气体主要负责热辐射，所以可以提高火焰效率。

图3：COROX®对流玻璃熔化 - 顶部烧嘴解决方案



气体鼓泡

熔化和澄清时，气体鼓泡穿过熔化的玻璃液，增强玻璃熔化的对流气流，促使其它气泡再次吸入溶液，从而消除缺陷。

气体可以鼓泡穿过玻璃溶液，帮助提高玻璃质量。因为氧气比空气更易溶解，所以利用氧气可以有效减少内核形成，氮气常用于高端产品生产。

我们提供各种常规气体和惰性气体（如氦气、氧气、氮气、氩气）并提供支持所有鼓泡应用的系统。

气氛分析与工艺控制

我们还可以为您提供各种高精度的校准气和工艺控制混合气，精确监测和报告气氛与烟气测量值，为遵守废气排放法规提供支持。

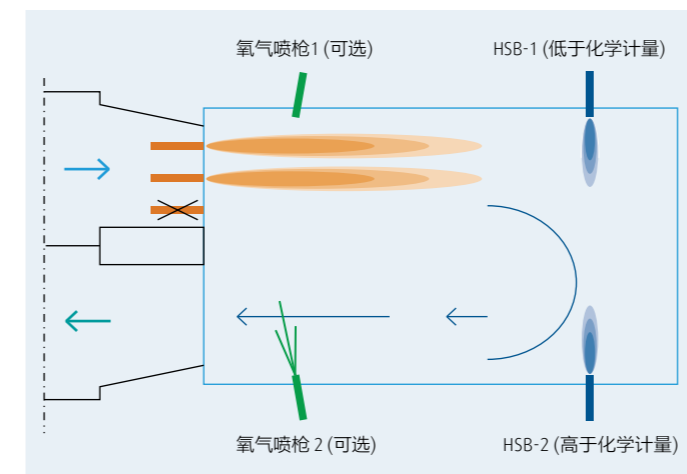
COROX®低氮氧化物

我们的创新解决方案COROX®低氮氧化物是减少氮氧化物废气排放、满足更加严苛的法规的理想之选。

该方案利用高压喷枪喷入更多氧气，在窑炉内产生更为集中的定向烟气循环效果（见图4），从而使主体空气/气体燃烧系统形成稀释的分段燃烧过程。燃气稀释使火焰更均匀，并降低火焰温度。因为火焰温度直接影响氮氧化物的浓度，所以能显著减少废气排放。烟气温度的降低还导致窑炉内碳水化合物浓度的降低，从而限制氮氧化物的生成。另外，提高传热速度也缩短了生成氧化物所需的窗口时间。

图4：COROX®低氮氧化物设施俯视图

■空气 ■烟气



COROX®氧气服务

这是一种临时装置，用于在维护或修理时确保供气的连续性。

我们的COROX®氧气服务带有插入式蓄热器或泄漏热量回收系统，这对操作人员非常有利。在该方案中我们提供氧气喷枪以及所有维护期间的供气支持设备。



成型

采用先进的流量控制设备，以正确的气体配比和纯度优化成型效果

为锡槽提供保护气氛

浮法玻璃成型过程中气体起着重要作用：氮气/氢气气氛可防止锡氧化，最大程度地降低玻璃锡含量。成型的成功与否在于是否能持续按规定的配比和流量（如95%氮气/5%氢气）安全供应高纯气体（N₂ 5.0，H₂ 3.0）

浮法玻璃成型工艺还取决于二氧化硫，在过渡辊台附近注入二氧化硫，可以提高玻璃表面的物理、化学和机械性能并延长辊子寿命。

我们能为您可靠供应所需纯度的氮气和氢气，再辅以高性价比且安全可靠的流量控制设备，确保浮法玻璃成功生产并获得最佳成型效果。根据您的用量需求，我们可以为您提供液态气体或者安装ECOVAR®现场供气系统（有关ECOVAR®的更多信息见第14页）

CARBOFLAM® - 压制和吹制成型工艺的铸形涂层

模具的表面碳涂层是玻璃生产的一个重要领域，能提供巨大的效率增益，与其它表面涂层相比（手动润滑，喷涂，采用石墨悬浮液、石蜡、乳剂等隔离），碳涂层应用具有诸多优势。

我们的CARBOFLAM®解决方案是一种多用途方法，可用于所有种类的玻璃。因为利用了纯碳材料特有的释放与隔离性能，所以该方法称为最有效的表面涂层技术，包括玻璃机械成型时获得均匀的温度水平。

主要优势

- 提高工艺稳定性，延长模具使用寿命，提高生产率
- 消除/最大程度地减少玻璃表面源自模具的结构性标记，提高玻璃质量
- 提高模具温度，改善玻璃分布，创造新产品
- 优化生产工艺，减少维护成本
- 与其它应用相比（如抗开裂应用）显著减少工作场所污染

表面处理

采用先进的火焰与涂层技术，确保高端玻璃制品拥有完美表面

HYDROPOX®创造完美表面

我们的HYDROPOX®火焰解决方案在玻璃表面处理方面为艺术玻璃和餐具（如酒杯）、特种玻璃（如显示屏玻璃）以及高价值容器玻璃（如香水瓶）带来诸多好处。

我们的解决方案包括预混型和表面混合型喷嘴，根据您的特定需求可以使用氧气、氢气或天然气。

HYDROPOX®焰帘均匀，能确保传热均匀，并能让玻璃表面温度快速升至软化点。

主要应用

- 增加玻璃表面的光泽度
- 消除接缝和毛边
- 修复微裂纹和缺陷

主要优势

- 显著降低废品率
- 生产高端玻璃制品
- 实现新功能- 如无缝酒杯
- 超高生产速度- 以正常的生产线速度生产优质的手工玻璃

利用涂层增加功能

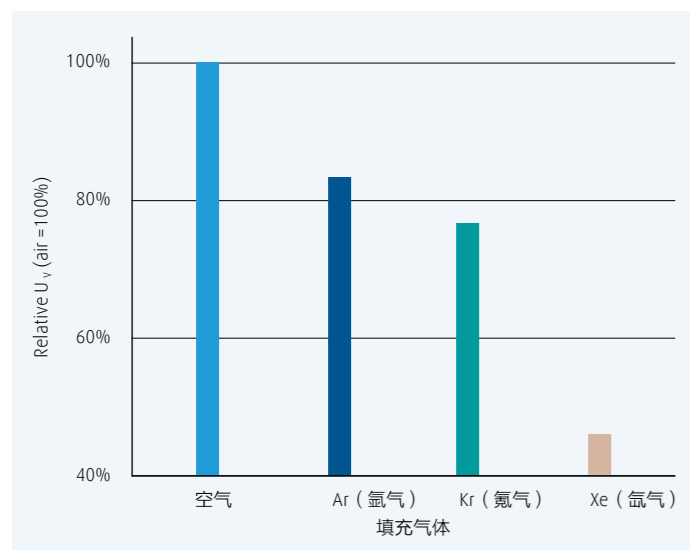
涂层是玻璃行业发展与差异化的重要因素，工业气体对于PVD和CVD等许多涂层工艺非常重要。

我们可以按照您所需的用量和纯度精确提供光滑涂层操作所需的各种特种气体、稀有气体以及混合气，包括硅烷、氩气、氮气和氟气。

隔热窗与照明

按您所需的用量和纯度，利用稀有气体和创新混合气提高有效性和效率

图5：利用氩气和氙气提高隔热性能



成功隔热

工业气体，尤其是稀有气体，还是提高窗户隔热性能、提高舒适性、节约能源的有效途径。

我们的HiQ®稀有气体广泛应用于双层和三层玻璃窗。氩气的传热性低，比空气可更有效地减少传热。氪气和氙气传热性低于氩气，所以能更加有效隔热（见图5）

领先照明

我们为照明行业服务多年，有着丰富的经验，能提供稀有气体和创新混合气帮助您提高能效，生产更明亮的灯具和设计汽车灯具。

传统的白炽灯为防止钨丝退化而采用氩气和氮气混合气作为保护气，虽然白炽灯正在逐渐淘汰并让位于更高效的卤素和气体放电灯，工业气体和稀有气体，如氖气、氩气、氮气和氙气仍然继续在照明产品中起着重要作用。我们还是高纯度气体和LED生产所需定制混合气体的领先供应商。





我们的供气解决方案

林德还备有多种供气模式供您选择，满足您的特定用量和可靠性需求。您可以选择瓶装气、液态气或者现场供气。

瓶装气

对于较低用量需求或特种气体需求，我们为您提供瓶装气体。

优势

- 所需存放空间小
- 运输方便，取用灵活
- 多种气瓶规格满足您的需求

液态气

我们能够通过液态运输为您大量供气，作为低温液体或高压气体存储在您的生产现场。

优势

- 所需存放空间小
- 储槽归林德公司所有，并由林德公司维护
- 自动监测储槽液位，实现安全供气 (SECCURA®)

采用ECOVAR®实现出色的现场供气

如果您需要更大量的气体，现场供气系统通常是最好的选择。这些标准化模块系统可以确保不间断供应氮气、氧气或氢气。设施通常建造在您的现场，由林德安装、运行和维护，按月收费。

大供气量ECOVAR®解决方案组合

可供气体	流量	纯度
氮气	10-55,000 Nm ³ /hr	95-99.99999% (=7.0 氮气)
氧气	200-12,000 Nm ³ /hr	90-99.5% 氢气
	15-3,000 Nm ³ /hr	99.5-99.9999%

ECOVAR®的优势

- 使您安心专注于核心业务
- 无前期投资成本
- 无运行风险
- 无人力成本支出
- 无需维护和维修

时刻为您服务

作为气体输送和工艺技术的补充，我们还提供各种服务，让您的生活倍感轻松。我们可以帮助您管理气体库存，例如采用自动化供气实现连续运行。

ACCURA®气体管理

我们的ACCURA®瓶装气和液态气管理服务是一种基于互联网追踪的应用，可以为您提供所需的全部信息和工具，助您完全掌控位于您设施内的林德气体资产。利用ACCURA®，您可以经常在线检查并分析气体消耗水平并对气瓶移动进行追踪。

优势

- 减少内部管理和处理工作
- 支持计划、控制和报告流程，提高供气效率和安全性
- 实时提供各个场所在的气体消耗数据
- 侦测早期泄漏，提高安全性，降低成本
- 方便追溯气瓶仓储，提高安全性和仓储管理水平

SECCURA®自动供气

利用SECCURA®，我们可以远程监测现场气瓶或储槽压力，并实现气体自动输送，将您从检查和订货工作中解放出来。

优势

- 自动监测气体水平，及时安排气体输送，增加可靠性
- 降低气体存储风险
- 降低管理成本和工作量
- 由林德员工进行专业气瓶更换操作，提高安全性
- 优化气瓶库存

LIPROTECT®质量与安全服务

工业气体的安全操作是我们日常工作的组成部分-利用我们的LIPROTECT®服务，受益于我们丰富的专业知识，这个具有前瞻性的产品重点关注提前排空和避免事故。

优势

- 工作场所危险预防
- 设施安全检查，文件审核
- 个性化的安全研讨会与培训
- 供气设施维护

林德东亚区

中国上海浦东新金桥路27号9号楼 邮编 201206

客户服务中心：400-820-1798 csc.lg.cn@linde.com

林德气体网站：www.linde-gas.com.cn



扫一扫，关注林德气体官微