

The future we see through

# 调理 工作端 料道

# ING END HEARTH

燃烧和冷却  
搅拌器  
设备  
供料道  
热图

## 我们的传统

自1906年以来，BDF工业公司的主要活动是开发和整合复杂的技术，以帮助工业进步。

全球市场依赖于BDF的多任务、多元文化和多专业战略，该战略多年来不断发展和塑造，以应对市场需求。

BDF提供了加入一流技术集团的机会，准备在竞争力、性能和产品和工艺的可靠性方面与现在和未来的商业机会竞争，这得益于其天然的协作本能和超过115年的传统所显示的专业精神。

# The future we see through.

## 我们的使命

**B** 工业是尖端机械的制造商，是一个不断追求卓越的创新和性能集团。

## 熔融



BDF工业熔融的产品组合包括整个玻璃熔化和调节技术，设计和供应熔炉，工作端和炉前。此外，相关设备包括石油和天然气燃烧器，燃烧系统空气，排气反阀，批量充电器和搅拌器是产品线的一部分。

BDF工业公司的熔炉采用高水平的定制设计，特别注重能源效率和环境影响。BDF工业公司能够提供广泛的设计、制造和供应不同类型的炉，用于生产容器、餐具、照明器具和技术玻璃器皿，这是由于长期的经验历史，并结合了一支技术熟练的团队，他们以协同的方式共同工作...

## 成型



BDF工业公司的玻璃容器成型生产线是该公司历史上的主要业务。BDF工业公司可以提供各种具有高水平生产灵活性的机器，以满足客户的需求。

BDF Industries在玻璃成型领域拥有超过65年的经验，可以提供全系列的IS机器，包括采空区成型和交付，货物处理，容器和可变设备。玻璃成型机械是在意大利BDF工业公司内部完全设计和组装的，该公司与世界上最重要的玻璃制造商(例如O-I, Saverglass, Sisecam, Vetropack, Vitro...)的生产过程有相关的知识。

## 服务



BDF Industries拥有一个服务部门，致力于从单一来源为客户提供全面的高质量服务解决方案。从玻璃熔融到成型、过滤、能源设施和自动化，我们的服务涵盖整个产品价值链。

服务产品线包括安装和启动，机械设备和自动化升级，维修和大修技术援助，培训，性能评估和长期服务协议，综合维护管理和诊断解决方案和系统，备件。

服务内容如下：

- 提供本地合格监工
- 为所有维护操作提供经过认证的最终/或升级的OEM(原始设备制造商)备件
- 所有维护操作所需的备件
- 完成所有设备的维护保养
- 使用最先进的技术进行维修
- 备件库存优化
- 对当地维护和操作人员进行在职培训

位于意大利的BDF工业学习中心，以及位于战略位置的服务中心，提供全面的技术培训。我们的技术课程由经过实地测试的专家教授，他们将理论知识与实践专业知识结合起来。

产品线

# 工作端 & 供料道

**BDF** 工作端和供料道的想法基于经过充分验证和广泛认可的假设，即玻璃调节从熔炉出口开始。

成型过程需要供给粘度范围通常与我们在熔炉出口处发现的玻璃有很大不同的玻璃。由于炉出口温度远高于为成型过程提供适当玻璃粘度所需的温度，因此容器工厂的工作端和供料道必须冷却玻璃。

玻璃是一种无法强烈冷却的材料，因此在设计冷却过程时必须考虑到许多变量，例如热平衡、玻璃颜色、路径、“水头损失”。

我们还必须考虑化学方面，因为玻璃所接触的大气特性可能会改变它的质量。

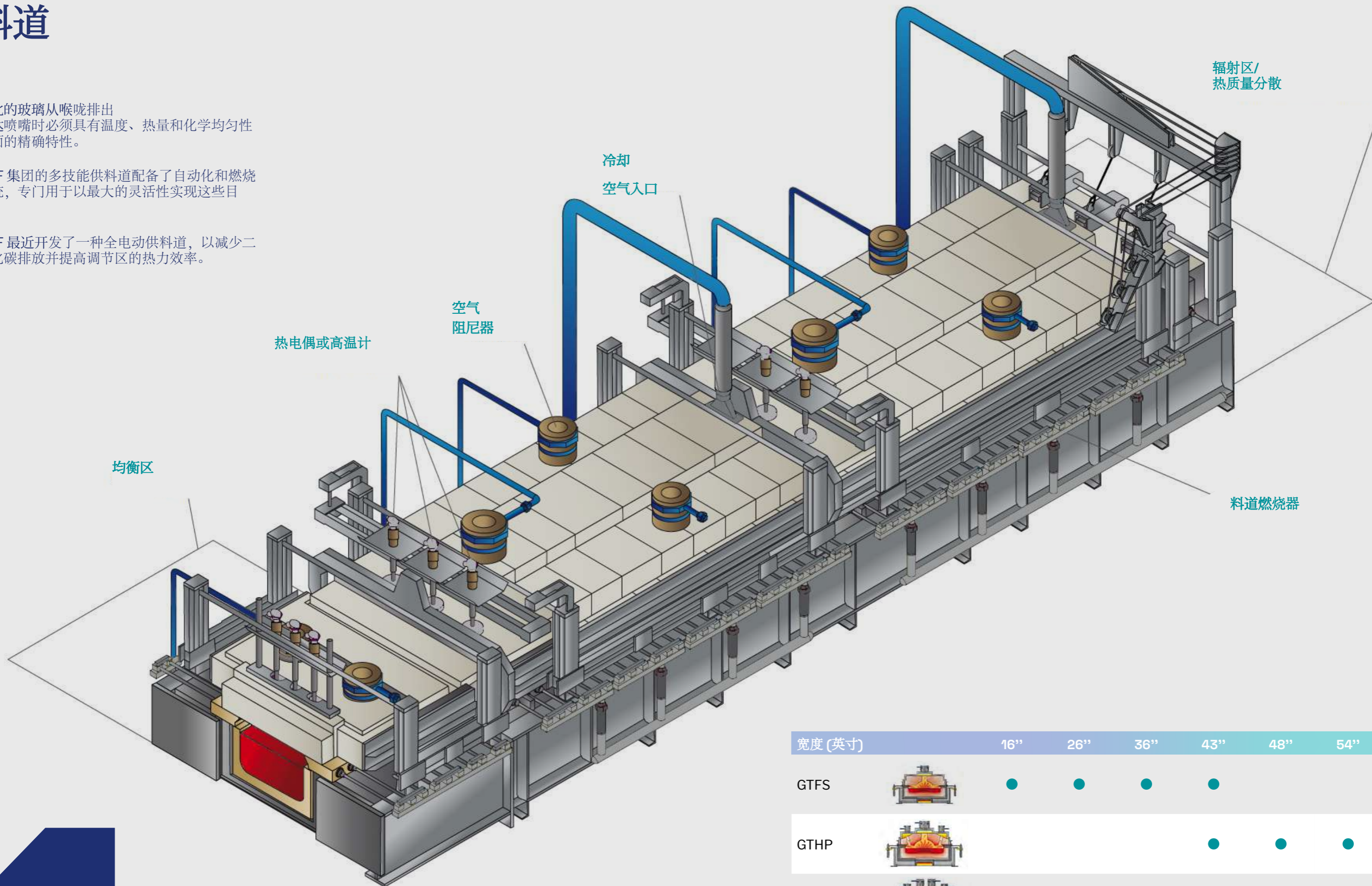
“调节”是指在炉喉之后通过分配器和料道冷却玻璃的过程。调节影响从喉部到喷嘴入口的每一步，而不仅仅是料道。

# 料道

熔化的玻璃从喉咙排出  
到达喷嘴时必须具有温度、热量和化学均匀性  
方面的精确特性。

BDF 集团的多技能供料道配备了自动化和燃烧  
系统，专门用于以最大的灵活性实现这些目  
标。

BDF 最近开发了一种全电动供料道，以减少二  
氧化碳排放并提高调节区的热力效率。



宽度 (英寸)	16"	26"	36"	43"	48"	54"	60"
GTFS	●	●	●	●			
GTHP				●	●	●	●
GTHP 4C					●	●	●
拉 (数据仅为近似值)	5-20	20-45	40-75	70-100	90-145	115-180	150-230

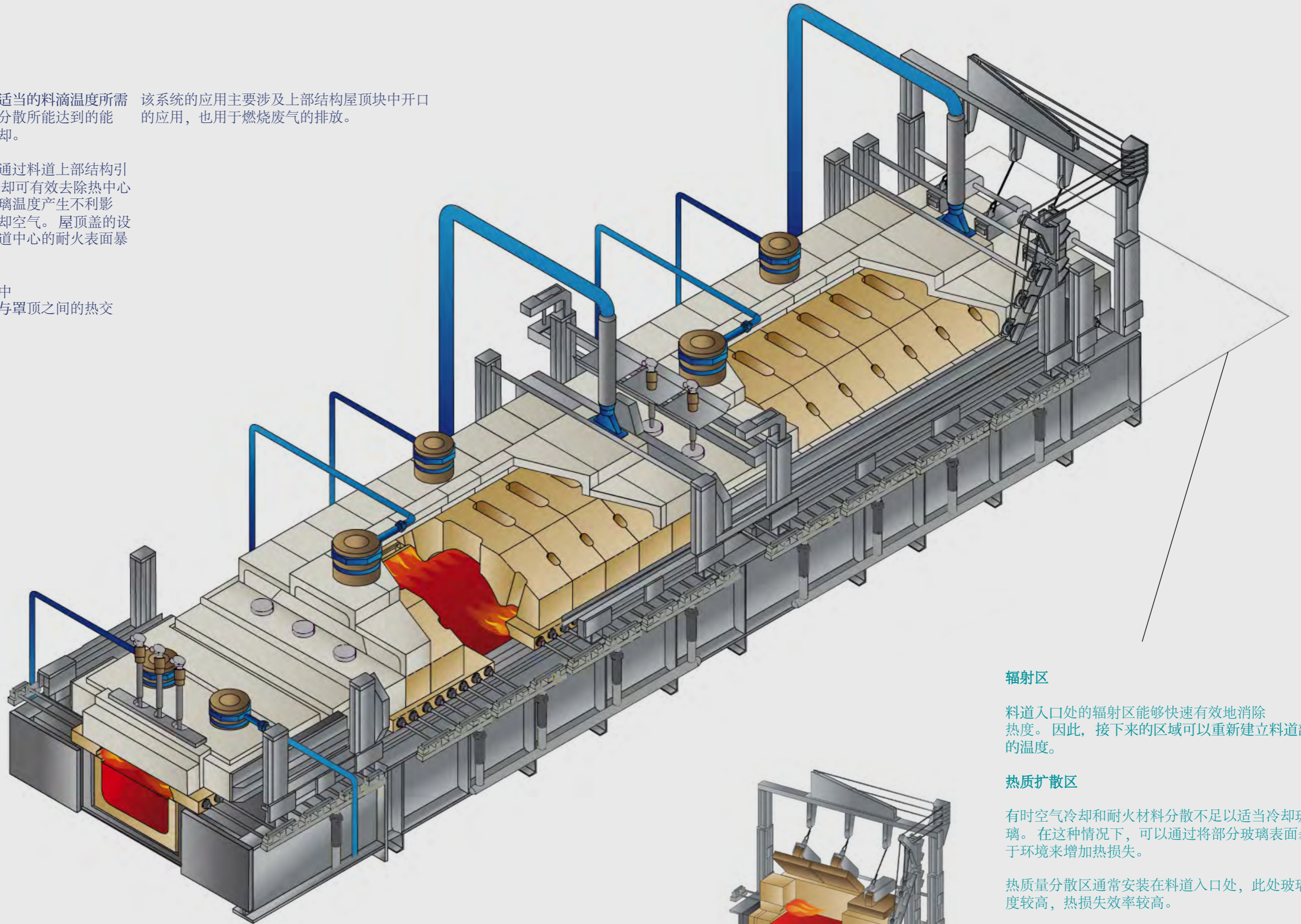
# 冷却概念

通常，从玻璃中去除以提供适当的料滴温度所需的能量远大于从耐火材料中分散所能达到的能量，因此需要使用额外的冷却。

强制对流冷却系统的基础是通过料道上部结构引入冷却空气。纵向中心线冷却可有效去除热中心玻璃的热量，不会对侧面玻璃温度产生不利影响，并且使用相对少量的冷却空气。屋顶盖的设计是为了最大限度地提高料道中心的耐火表面暴露于玻璃的面积。

因为玻璃暴露在较冷的大耐火表面，增加了玻璃与罩顶之间的热交换。

该系统的应用主要涉及上部结构屋顶块中开口的应用，也用于燃烧废气的排放。



## 辐射区

料道入口处的辐射区能够快速有效地消除热量。因此，接下来的区域可以重新建立料道部分的温度。

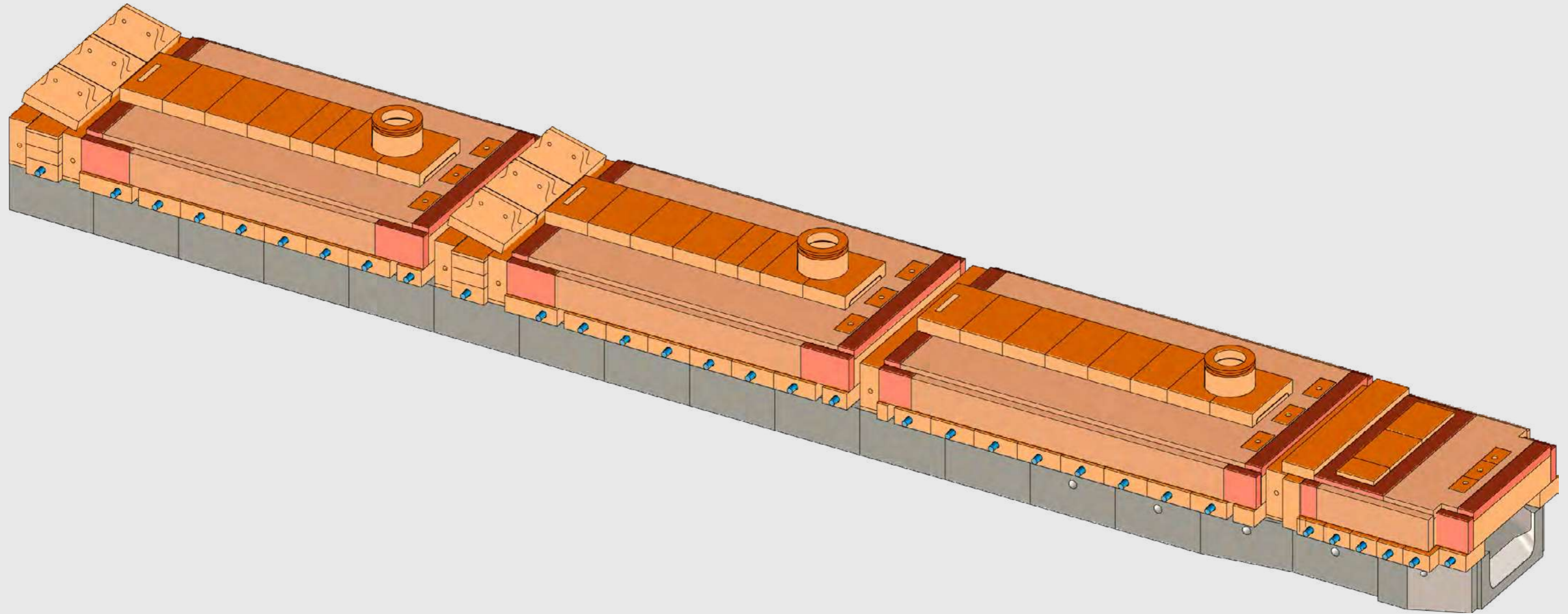
## 热质扩散区

有时空气冷却和耐火材料分散不足以适当冷却玻璃。在这种情况下，可以通过将部分玻璃表面暴露于环境来增加热损失。

热质量分散区通常安装在料道入口处，此处玻璃温度较高，热损失效率较高。

NNPB  
Ready

# 电动供料道



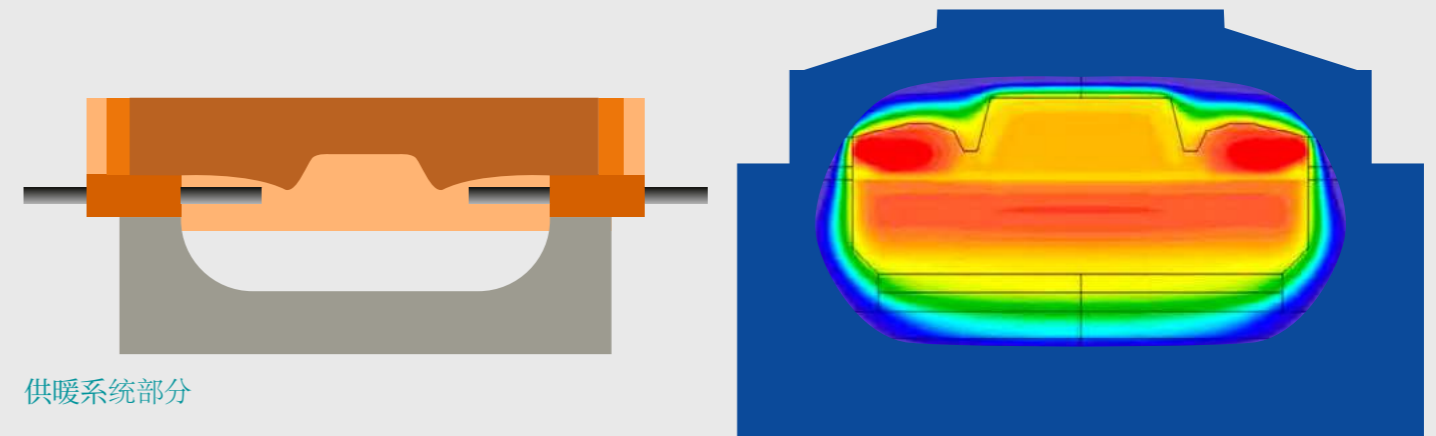
BDF 最近开发了一种全电动供料道，以减少二氧化碳排放并提高调节区的热力效率。

## 更换笔式燃烧器火焰

BDF 电加热玻璃调节原理的独特之处在于，其辐射元件可为玻璃提供相同量的能量，但时间效率提高三倍以上。从火焰电动料道到玻璃的热传递是通过辐射发生的，

然而，由于废气中的热量没有被收集或回收，大量的能量损失了。

电加热元件技术允许通过辐射将能量传输到玻璃，而不会产生任何废气，因此不会因废气中未收集的热量而损失相关损失（另请参见类似项目的 CFD 模拟）或康复了。



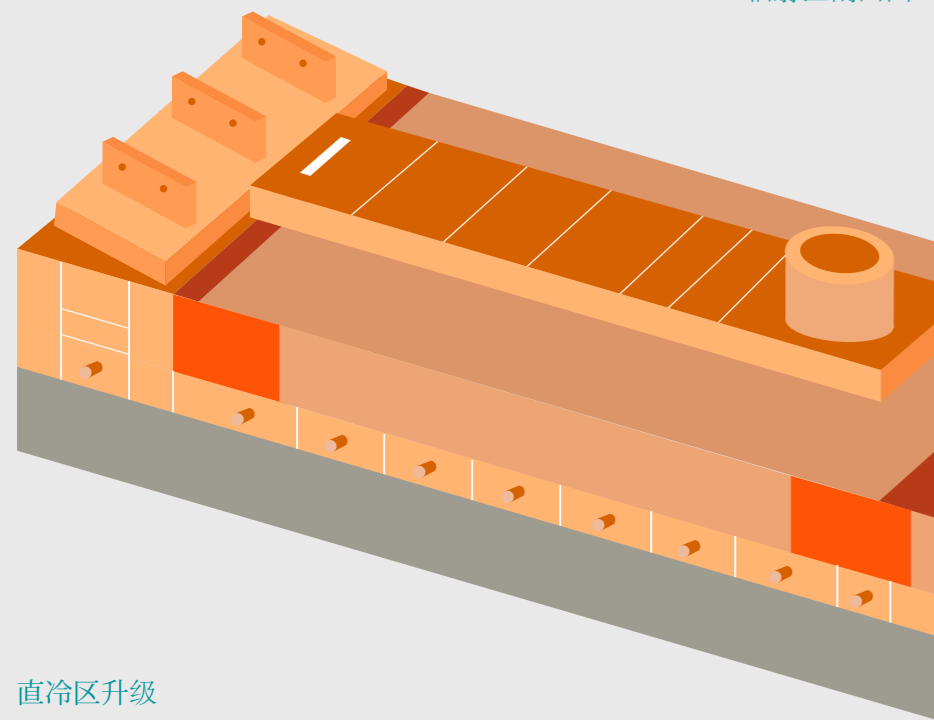
供暖系统部分

CFD 的 BDF 电动供料道

如有必要，始终可以使用与玻璃接触的浸没电极，特别是对于深色玻璃，以提高均压区的热均匀性。加热元件的电力由 PID 调节器供电的 SR 电源模块根据温度设置自动控制。

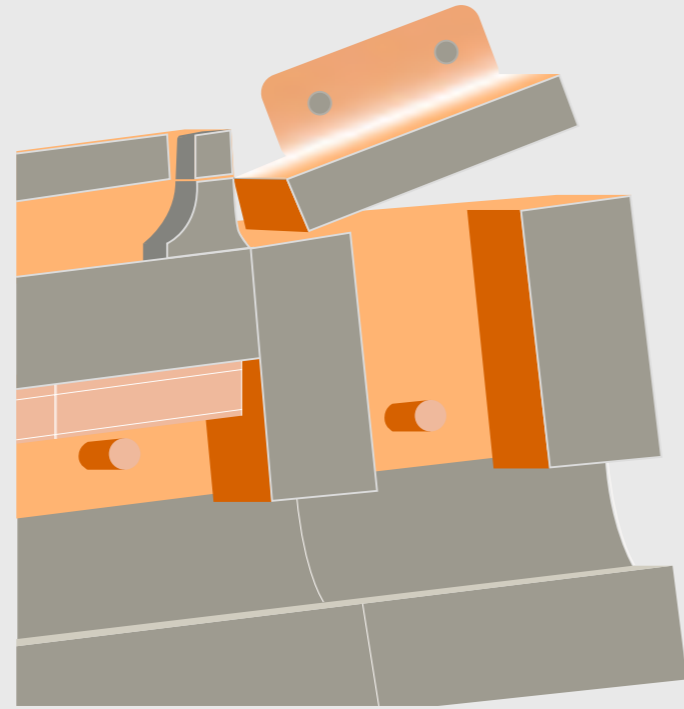
除了电加热系统外，还必须建立冷却系统以实现最佳的玻璃调节。

间接冷却型与辐射区（或大面积散热区）相结合是实现这一结果的冷却解决方案：这意味着没有直接空气与玻璃表面接触。



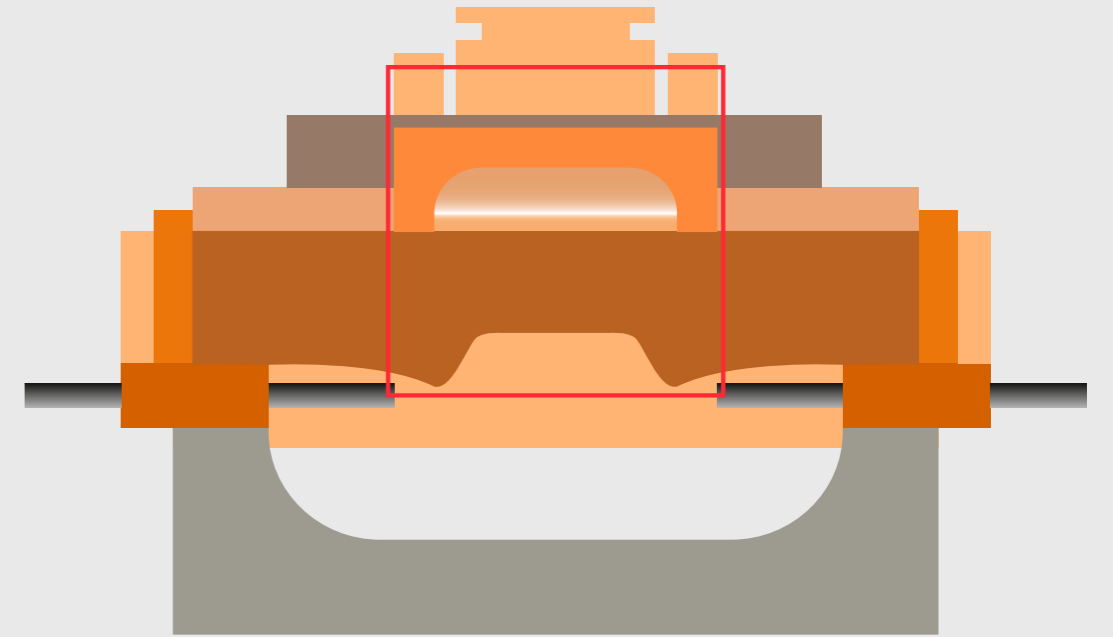
直冷区升级

辐射区以有效的方式工作并且当热分散均匀时玻璃温度，尤其是料道入口处的玻璃温度仍然很高。也可能会提供具有三个瓦片（项目）的解决方案，以平衡侧面和中间之间的冷却影响。瓷砖打开/关闭调节系统是手动操作的，可以在第二阶段使用气动执行器单独移动每块瓷砖使其自动：



辐射区剖面图

因此，间接冷却（可以选择将其与部分直接冷却结合起来）可以实现精细的温度调节：



间接冷却形状截面

变频控制的风扇电机自动保持集中冷却站冷却风压的稳定。每个冷却区的气流调节由伺服电机自动操作，该伺服电机由控制系统的 PID 调节器供电。

使用冷却区中的单级热电偶和均衡区中的三个三级热电偶来测量温度。这

t热电偶配置产生 9 点网格测量，为确定该区域玻璃的热均匀性提供了一个矩阵。通过改变能量摄入来控制温度。

熔炉和玻璃调节系统的冗余软件控制系统将执行控制功能。请参阅下图作为示例。





# 燃烧 & 冷却

## 燃烧和冷却空气

提供正确的冷却量  
向料道输送助燃空气只需一台鼓风机，大大节省  
投资成本和运行成本。

该系统预组装在一个单元中，包含必要数量的运  
行风扇和备用风扇，并配备足够的吸收性支撑和  
过滤器。

## 燃烧和冷却控制单元

该机架设计用于通过全自动气体和空气调节阀控制  
每个供料道区域的气体-空气混合、冷却空气和阻  
尼器气压。

- 它的设计目的是保持空气/气体  
比率稳定
- 制冷和制热仅集中在一个机架中
- 线性调节阀用于根据阀门开度改变流量
- 预先组装好供料道管理的关键部件  
并安装在专用装置中，通常位于较少暴露于  
料道和 w/e 热量的区域。

# 燃烧 & 冷却装置

为了控制加热和冷却，BDF 提供了一个装置，该装置通常已预先组装好并准备安装。

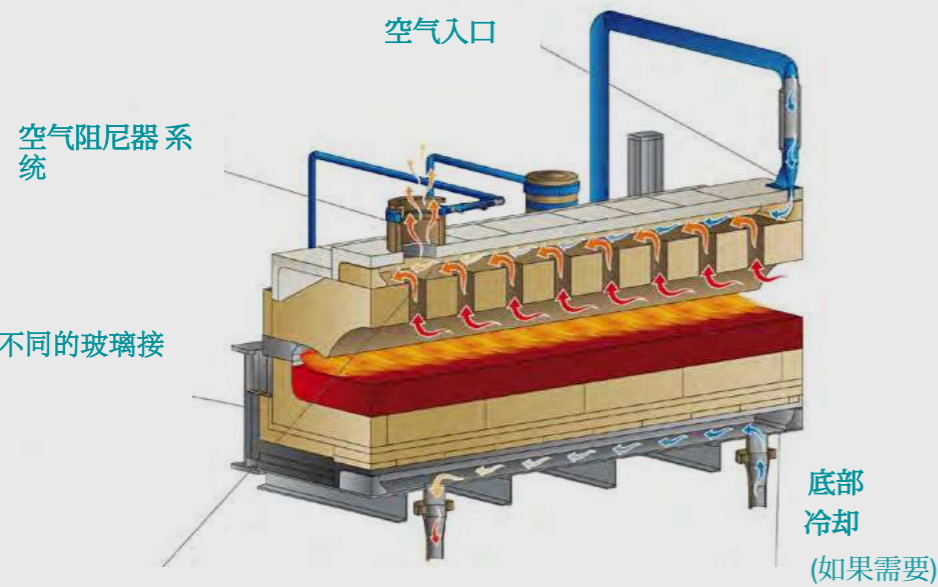
相同的通风机用于燃烧和冷却。空气被送入连接加热-冷却部分的主箱中。燃烧器安装在料道上，它们被供给空气-气体混合物，该混合物通过玻璃引入房间，并由于环境高温而燃烧。空气-气体混合比必须保持恒定，因为与最佳值相比的任何变化都可能导致缺陷（大多数是种子和气泡）。

这可以通过根据空气流量调节气体流量来实现，空气流量的阀门由控制系统操作。每个冷却和均衡区都配备有独立的燃烧器供料组。温度控制系统根据每个区域独立的温度传感器（光学高温计或热电偶）检测到的值来调节空气阀的开度。

送至燃烧器的空气-燃气混合物是每个部分独立产生的。带有电动执行器的线性特性调节阀由温度控制系统驱动，以控制通过混合器的气流。经过空气调节阀后检测气压，并通过燃气调节器来控制燃气流量。气体被送入混合器以实现适当的空气-燃气混合，然后输送到燃烧器。

该系统旨在确保供应能量的空气与燃气比率恒定在 1 至 10 的范围内。每个部分的冷却空气流量由蝶阀独立控制，蝶阀带有由温度控制系统驱动的电动执行器。

同一执行器驱动空气送至风门，以控制进入料道上部结构的压力，以避免冷却低容量时新鲜空气通过烟囱渗入。



## 燃烧屋顶块冷却

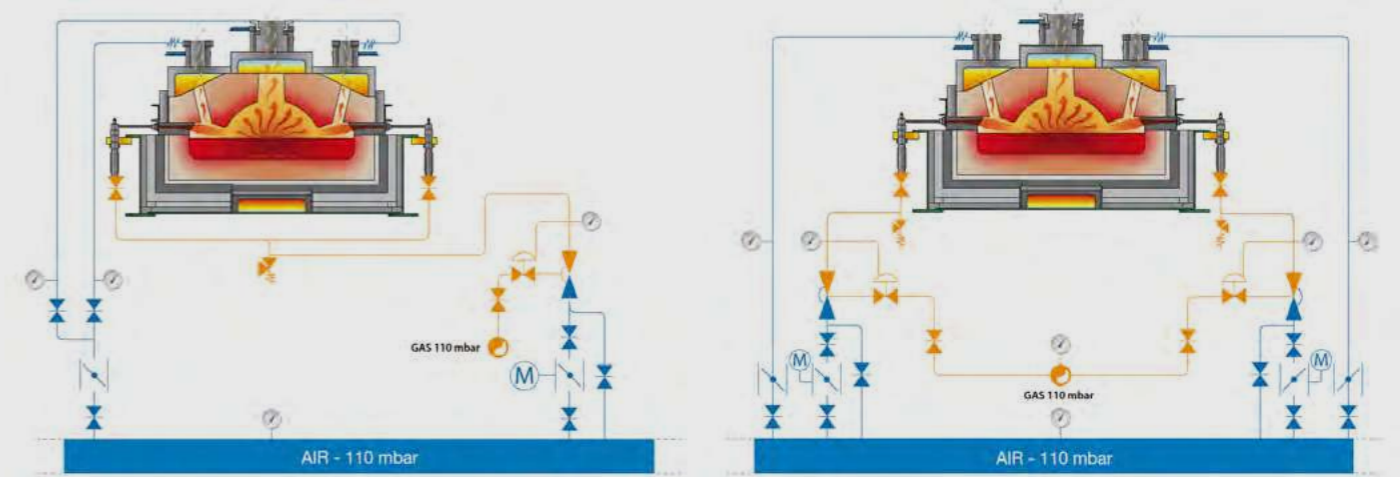
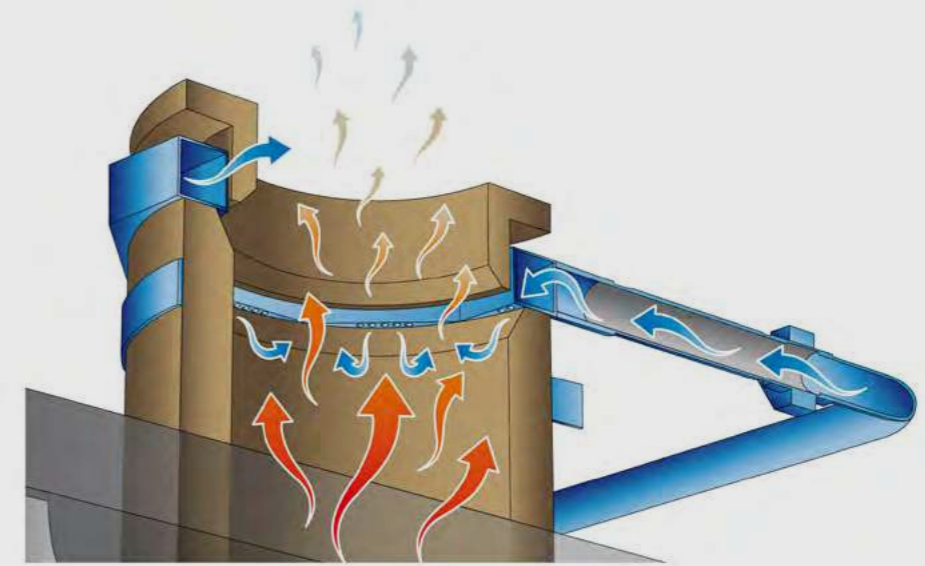
上部结构上方安装有一条平行于前心轴线延伸的微小耐火通道。当冷却空气通过该管道吹入时，屋顶块的上表面被冷却。这降低了瓷砖下表面的温度，并且通过辐射热传递到冷却的瓷砖从玻璃浴中去除能量。冷却空气沿玻璃流方向行进并与玻璃一起排出。

燃烧气体通过位于中央的冷却空气排气口排出。吹出的冷却风量沿通道的调节以改变冷却效果，这是通过冷却气流的流量调节来控制的。自动控制系统将控制每个独立区域内的加热和冷却功能。

# 空气阻尼器系统

所有排气装置均配有自动控制的空气阻尼器。空气阻尼器由一系列内部同心空气喷嘴组成，形成一个气幕，被控制以允许冷却空气进入上部结构或燃烧产物，然后从料道排出，具体取决于它们是作为冷却空气入口还是烟囱。空气阻尼器是控制料道压力的有效方法，无需使用任何移动部件，从而最大限度地减少维护需求。

进入冷却通道的冷却空气量和风门的位置根据料道的冷却要求自动调节。控制冷却气流的同一执行器驱动空气被输送到空气阻尼器，以控制进入料道上部结构的压力，以避免制冷低容量工作时新鲜空气从烟囱渗入。



标准燃烧

并列燃烧 (如果需要)

# 设备

- 料道燃烧器
- Eagle 3.1 - 玻璃水平仪
- 气动-玻璃水平仪
- 搅拌器
- 测量
- 工作端和料道控制系统
- 热图

## EAGLE 3.1 玻璃液位测量系统

- 没有物体与玻璃接触或在燃烧室中
- 没有任何运动
- 绝对液位测量
- 易于安装
- 防尘气幕
- 免维护
- 自校准
- 防振



新一代玻璃液位测量系统。EAGLe 3.1“增强型绝对玻璃液位”（专利）系统通过远离玻璃的固定指针的光学反射或燃烧器反射来测量玻璃液位。E.A.G.Le 2.0 和 3.0 经历了创新和技术演变：新版本 3.1 提供了新功能以及测量和性能方面的改进。

EAGLe 3.1 由放置在刚性工业外壳中的摄像机组成，并安装在大约距离测量点 50 厘米，使用小孔 (50x50 毫米) 炉工作端。设计了新的防护气幕，以避免可能的灰尘从小孔中逸出。所有校准和调谐参数都可以从任何 PC（个人计算机）读取和设置，只需一根电缆即可进行数据采集和供电。

EAGLe 3.1 通过配备触摸屏操作面板的工业计算机中的人工视觉系统控制的先进算法来获取和处理图像。以高频获取真实的指针反射图像或燃烧器反射图像，从而能够以高于 $\pm 0.01\text{mm}$ 的绝对精度确定玻璃的实际水平。EAGLe 3.1 具有自校准和防振功能。由于所描述的特性，EAGLe 3.1 是市场上最先进的玻璃液位测量设备。

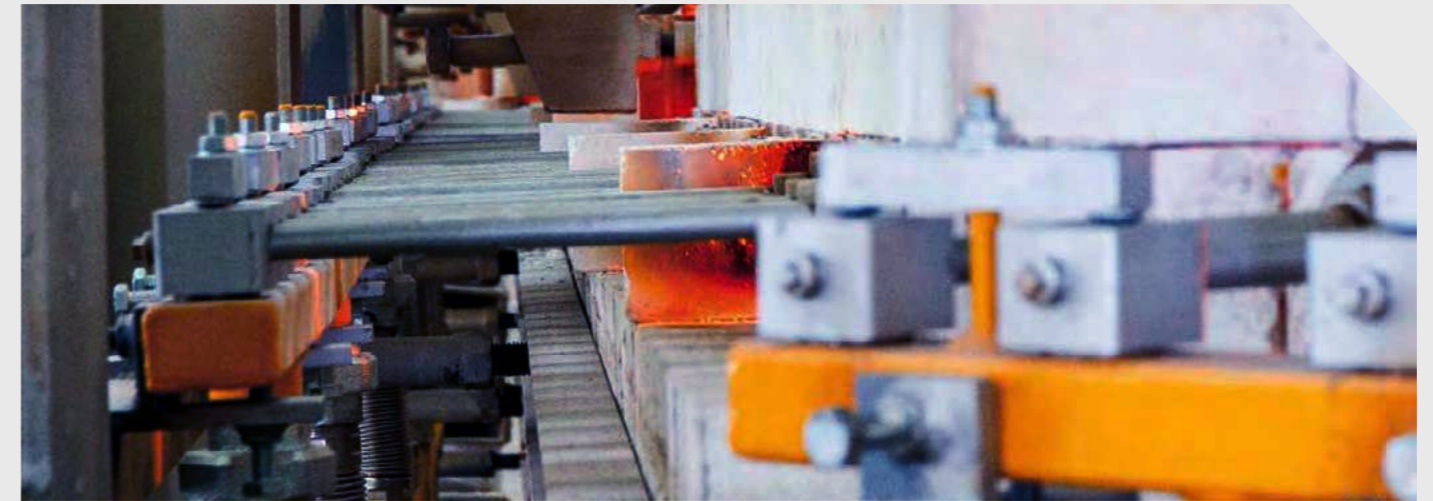
**Eagle 3.1 监控系统**  
标准的用户友好的操作监控



## 燃烧器

燃烧器位于料道两侧，供给空气-燃气混合物，该混合物通过玻璃输送到房间内，并由于环境温度高而燃烧。空气-气体混合比必须保持恒定，因为任何偏离适当值的偏差都可能导致缺陷（主要是种子和气泡）。

每个喷嘴都有一个工作区域，根据热平衡计算的结果，根据每个区域所需的能量计算得出。为了防止回火时可能造成的损坏，安装了安全头，其目的是当工作压力超过正常值时打开。



## 搅拌器

借助 BDF 搅拌器机构，可以实现更好的玻璃均化质量和着色料道更好的生产灵活性。

该系统由钢结构和几个通常安装在料道均衡区的混合装置组成。

混合单元由耐火材料制成，具有特殊的轮廓，易于提高玻璃温度均匀性，从而通过机械混合熔融玻璃中的铅，有助于减少任何可能的缺陷，例如“猫划痕”。

- 滑动支架运动，方便维护或更换耐火部件
- 最多 4 个搅拌器的不同配置
- 左/右 4 个搅拌器组独立旋转
- 每个搅拌器同向旋转或反向旋转
- 远程电子控制速度和方向

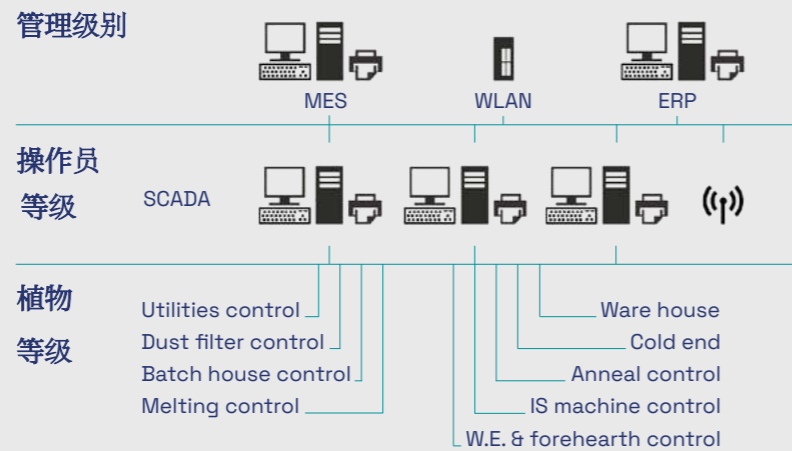
# 数据采集软件

由于 BDF SCADA 是基于 Ignition™ 构建的，因此各种设备（包括智能手机和平板电脑）都可以完全访问它。

用户管理和趋势控制确实简单可靠，对于工厂或远程诊断非常有用。

BDF 还提出了一种名为 PANORAMA 的数据收集历史学家产品。PANORAMA 旨在满足工业 4.0 的所有要求，使我们的客户能够将所有 BDF 设备集中并同步到一个历史档案中、管理和编辑报告、重定向和管理警报（甚至发送到短信或邮件）以及出于统计原因，可能需要添加手动输入（如“拉动”或“打包熔化”）。

## 通用过程控制架构



控制柜

控制系统专注于关键绩效因素，以授予：

- 最低的能源消耗和运营成本
- 玻璃质量
- 低污染排放
- 熔炉使用寿命
- 可靠性阐述趋势过程

Flexible application:

- 全面供应或与最知名的公司集成 PLC 品牌。
- 与玻璃集成通过 SCADA 系统（监控和数据采集）进行工厂监控。

可以从不同的地方和层次结构级别进行访问，以确保适当的灵活性和安全管理。

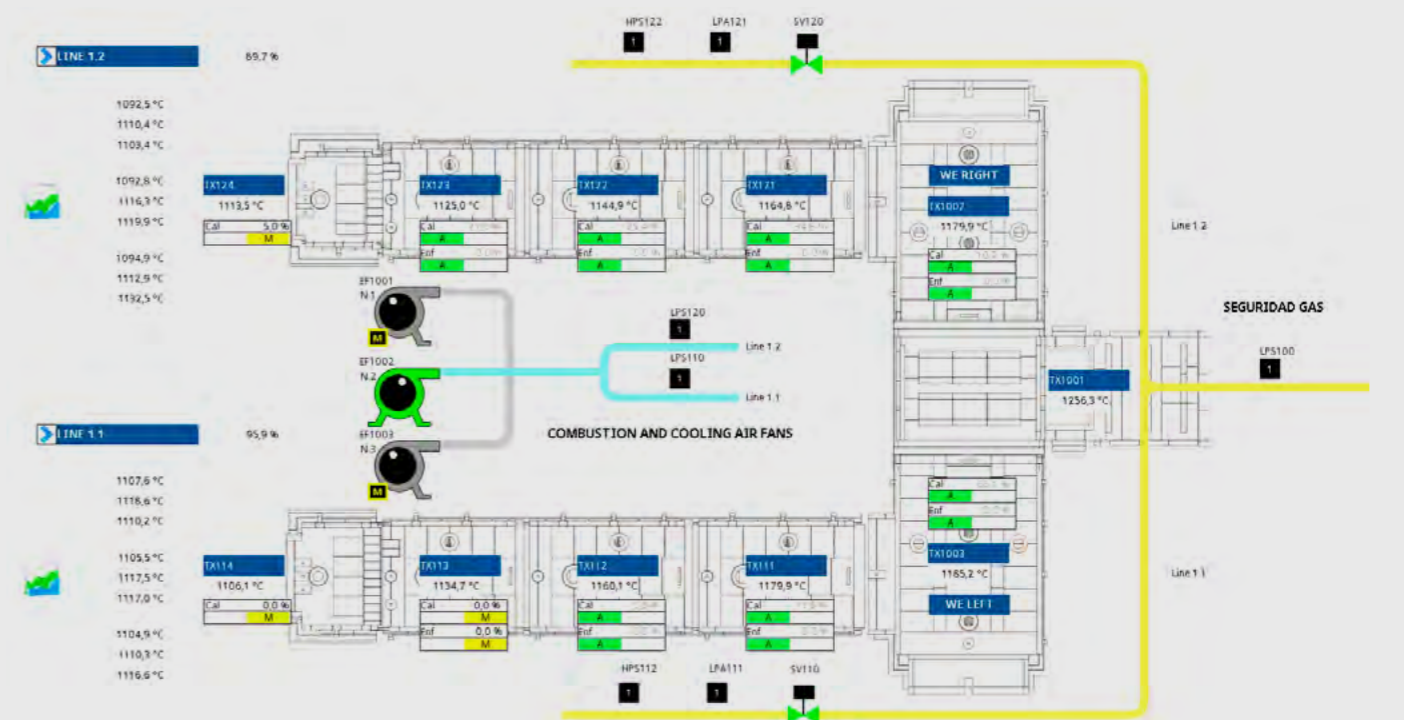
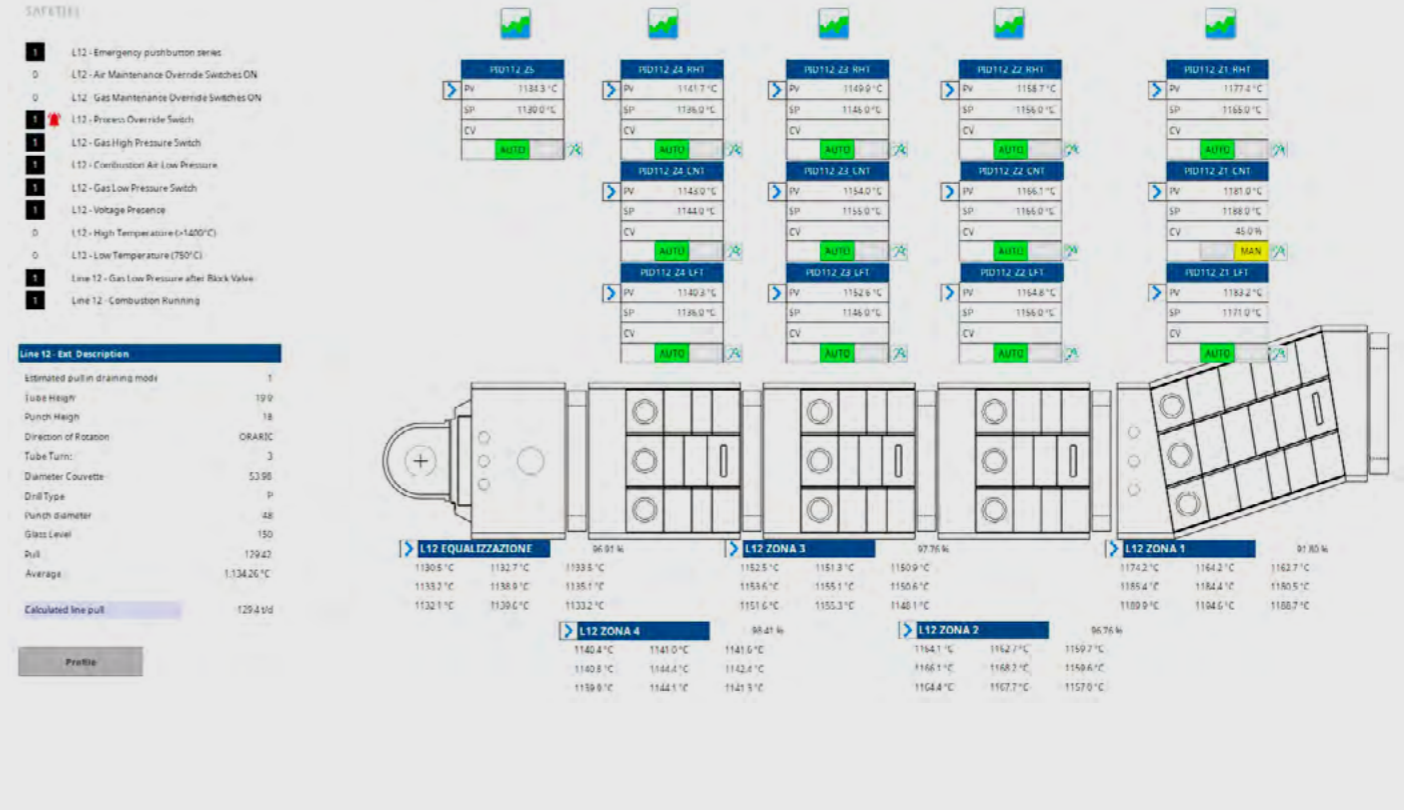
SCADA 采集系统的应用创建了一个多终端网络，可以快速访问所需信息并提供持续的概览：

- 过程
- 集中控制
- 历史
- 趋势
- 工厂过程不同区域之间的相关性。

该系统可以在整个熔炉运行期间有效、可靠地控制和记录实时或历史数据。

连续监测和控制参数，例如：

- 先导温度
- 燃烧
- 电能和能源消耗





**BDF Industries**  
Viale dell'Industria, 40  
36100 Vicenza, Italy

(+39) 0444 286100  
bdf@bdf.it  
bdfindustriesgroup.com