

常压真空脱气技术

今天，二级冶金单元代表了初级炼钢工艺和液态钢连铸工艺之间的多功能可用的连接。真空脱气是一个重要的二次炼钢工艺。该工艺最初用于从钢液中去除氢气，但目前也用于二次精炼，并已成为日益重要的二次炼钢工艺。较低的氢和氮含量、超低的碳含量、超低的硫含量、较低的总氧含量以及钢的清洁度是在钢熔炼车间安装真空处理设施的原因。

在新建的钢铁厂中，真空脱气设施被考虑并整合到钢铁生产线中。现有工厂也有安装真空处理设施的趋势，以便为钢铁厂提供机会，扩大产品结构，更灵活地应对钢铁市场形势。

自 20 世纪 50 年代以来，一些真空技术已经被开发出来，用于脱气目的。这些技术包括 DH (Dormund Hoerder) 脱气、RH (Ruhrstahl Heraeus) 脱气、真空罐脱气 (VTD)、真空电弧脱气 (VAD) 和真空感应熔化 (VIM)。在目前情况下，RH 脱气和 VTD 工艺通常用于钢的大规模生产，以减少钢液中的气体和碳含量。RH 脱气或 VTD 的选择是由钢厂生产的钢种严格决定的。在大多数情况下，相对于 VTD 来说，RH 脱气的安装更占优势，特别是对于大热度的钢厂来说，因为它的混合性能好，脱碳和脱气的周期短，导致每天有大量的热量处理。由于循环时间短，RH 脱气工艺每天可以处理大量的加热。此外，由于在该过程中实现了良好的混合性能，无论钢包的大小，都可以实现较短的处理时间。

相对湿度脱气技术于 20 世纪 50 年代末在德国首次推出，在那里开发并安装了第一个相对湿度脱气设备。RH 脱气工艺是以 Ruhrstahl 和 Heraeus 命名的，这个工艺最初就是在那里开发的。从那时起，在 RH 脱气设备上做了很多工艺改进。这些改进包括安装氧气喷枪，扩大呼吸管和容器的直径，以及应用粉末注射法进行脱硫。

Kuwabara 介绍了 RH 脱气设备脱碳的综合型号，考虑了真空压力、提升气体流速、容

器和呼吸管的直径。据报道，在 RH 脱气设备中，达到碳含量低于 20ppm（百万分之一）所需的时间可以在 15 分钟内完成。

当配备一个额外的顶杆时，RH 脱气被称为 RH-TOP 脱气。RH 脱气和 RH-TOP 脱气设备（图 1）采用真空再循环工艺原理，特别适用于在经济上有利的条件下生产碳含量很低的钢种。RH 脱气设备的主要功能是去除氢气，自然和强制脱碳，对钢液进行化学加热，以及精确调整钢液的化学分析和温度。这些活动是在真空条件下进行的。低氢含量是生产高强度钢种和用于石油和天然气工业的钢种的主要先决条件。相对湿度脱气技术可以在很短的真空时间内达到非常低的氢含量。

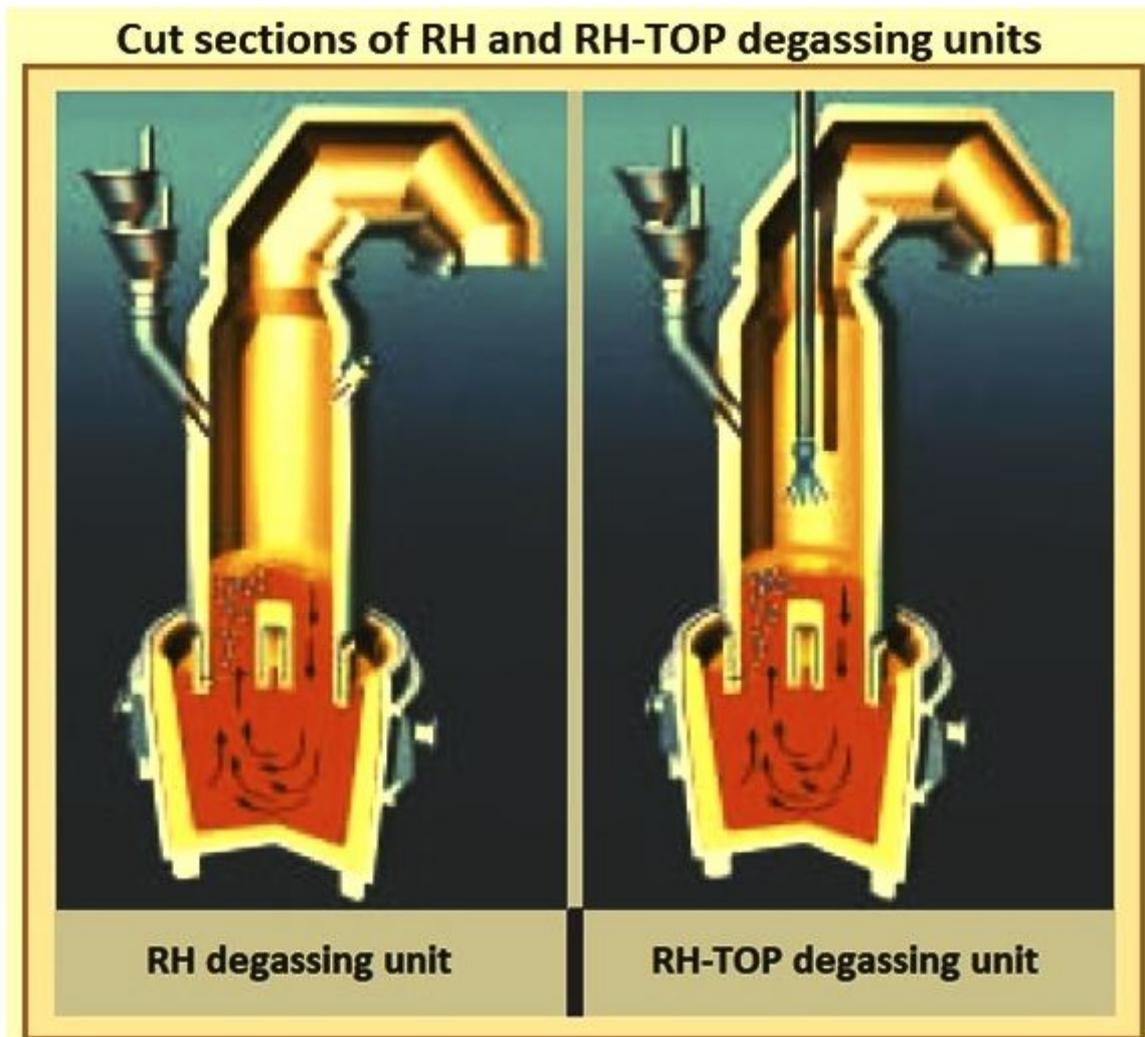


图 1 RH 和 RH-TOP 脱气设备的切面图

作为液态钢二次精炼的工具，RH 脱气工艺由于具有多种冶金功能，如真空脱气、脱碳、去除夹杂物、脱氮和去除夹杂物等，因而具有大多数应用。它被广泛用于生产超低碳钢、轴承钢、管线钢、弹簧钢和硅钢等。

RH 脱气设备通常由一个耐火材料内衬的块状或分体式容器组成，在容器底部装有两个耐火材料内衬的呼吸孔，与真空泵相连。其他组件包括液压或机械容器或钢包提升系统（如果是 RH-TOP）、多功能顶部吹气枪以及测量和采样系统。真空下的材料添加是通过一个真空料斗系统来完成的。容器、呼吸器和顶部的耐火材料维修和预热可以在单独的机架上进行。该设计的特点是单容器安装（容器提升系统）、快速容器交换（钢包提升系统）或双联容器安装以提高可用性。

RH 循环脱气工艺已经在全球大量的钢铁熔炼车间证明了其大多数适用性，可以在较短的分接时间内进行操作，覆盖的热量大小可达 400 吨。在 RH 脱气设备中的真空处理所生产的钢满足了对高钢质的要求。为了实现这一目标，液态钢被允许在真空室中循环，压力的大幅下降使其分解成最小的部分。表面积的增加使液态钢能够在尽可能的范围内脱气。这个过程需要可靠的真空设备，能够在多尘的环境和高温的条件下吸出非常大的流量。

RH 脱气过程取决于将钢液从钢包中吸到装有两个呼吸器（上腿和下腿）的真空室。当惰性气体被吹到钢液中时，钢液在真空室和钢包之间的循环输送被强制进行。脱气过程主要发生在液体内部，在真空室和气泡表面的金属飞溅处，其中涉及复杂的化学反应和运输现象。图 2 显示了该过程的原理和容器的内衬以及其他部分的过程。

Spire Doc.

Free version converting word documents to PDF files, you can only get the first 3 page of PDF file.

Upgrade to Commercial Edition of Spire.Doc <<http://www.e-iceblue.com/Introduce/word-for-net-introduce.html>>.