

天然气及其在钢铁行业中的应用



天然气及其在钢铁行业的应用

天然气 (NG) 是一种环保的不可再生的气态化石燃料，从地球上的矿藏中提取。它是一种清洁和绿色的燃料，具有很高的效率，在帮助许多行业减少排放和改善整体空气质量方面起着重要作用。它通常以以下方式供应：(1) 管道天然气 (PNG)；(2) 压缩天然气 (CNG)；以及 (3) 液化天然气 (LNG)。

天然气是一种主要由甲烷 (CH_4) 组成的碳氢化合物混合物，按体积计算的百分比通常超过 85%。天然气中的其他碳氢化合物包括不同数量的各种高级烷烃，如乙烷、

丙烷和丁烷等。它还含有不同饱和度的水蒸气 (H₂O)，或冷凝水。它还可能包含一些小比例的氮气 (N₂)、二氧化碳 (CO₂) 和硫化氢 (H₂S) 以及氦气 (He) 等。

当与必要数量的空气混合并点燃时，天然气燃烧时产生清洁的蓝色发光火焰。它被认为是最清洁的燃烧燃料之一。燃烧时，它主要产生热量、二氧化碳和水蒸气。

天然气是一种以气相形式存在于矿床中的燃料。它无色无味，无毒，并且比空气轻。它不包含烯烃（在破坏性蒸馏或重整过程中产生的碳氢化合物）。它是一种高度易燃和可燃的气体。其 CAS 号为 8006-14-2，联合国编号为 1971。

天然气的数量以正常立方米（相当于 0 摄氏度和 1 个大气压）或标准立方英尺（相当于 16 摄氏度和 14.73 磅/平方英寸绝对压力）为单位。一立方米天然气的较高热值从大约 9500 大卡到 10000 大卡不等。其密度约为 0.85 公斤/立方米。

天然气通常通过管道网络进行远距离运输（长达 5000 公里）。管道中的天然气压强取决于几个因素，包括 (i) 要运输的天然气数量，(ii) 管道的直径，(iii) 涉及的距离，以及 (iv) 天然气管道和环境的安全。通过管道供应给消费者的天然气是 PNG。消费者端的管道压力一般低于 16 个大气压。

压缩天然气是天然气的一种形式，经过压缩（200 个大气压到 250 个大气压）进入容器，然后再转给那些由于地理和其他原因而无法连接到天然气管道的消费者。压缩天然气是可储存的。与通过管道输送并立即消费的天然气不同（类似于电力），CNG 可以用于储存和不连续的使用。NG 压缩到容器中会提高风险水平。

LNG 是通过将天然气冷却到零下 162 摄氏度的温度制成的。在这个温度下，NG 成为液体，其体积减少了 600 倍。LNG 气体比气态形式更容易储存，因为它占用的空间要小得多。LNG 在大气压下储存在设计好的容器中，更容易运输到用户手中。在目的地距离一般在 5000 公里以上的地方，天然气通常以 LNG 形式运输。

NG 在钢铁行业的用途

NG 在钢铁行业的用途（图 1）包括（i）作为还原剂，（ii）作为热源或燃料，（iii）用于发电，以及（iii）用于切割和焊接应用。

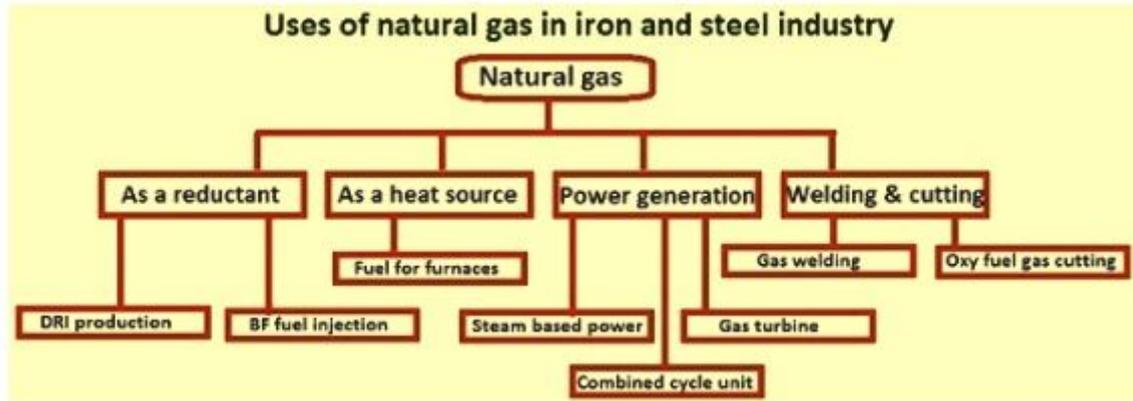


图 1 天然气在钢铁行业的用途

天然气作为还原剂

天然气作为还原剂主要用于炼铁。在以天然气为基础的直接还原铁（DRI）生产过程中，需要将天然气转化为高氢（H₂）和一氧化碳（CO）含量的可用还原气体。全球 90% 以上的 DRI 工厂使用天然气。在高炉（BF）炼铁的情况下，NG 通常与热风鼓风机一起注入高炉，在风口处。

在 DRI 生产中使用 NG

NG 重整是一种先进和成熟的生产工艺。NG 重整生产还原气体的标准工艺是一个热工艺，被称为蒸汽-甲烷重整（SMR）工艺。这是一个使用高温蒸汽（700 摄氏度至 1000 摄氏度）来生产由 H₂ 和 CO 组成的还原气体的工艺。在 SMR 工艺中，CH₄ 与蒸汽（H₂O）在 3 个大气压到 25 个大气压的压力下，在催化剂的作用下发生反应，产生 H₂、CO 和相对少量的 CO₂。蒸汽转化是一个内热过程，这意味着需要向该过程提供热量以使反应得以进行。SMR 反应是 CH₄ + H₂O (+热量) = CO + 3H₂。

在 DRI 生产过程中，NG 在重整炉中进行重整，重整炉是一个气密性耐火衬里的炉子，里面有充满催化剂的合金钢管。进入转化炉的进气是新鲜的 NG 与来自竖炉的

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>>.