

钢铁工业使用的燃料气体

钢铁工业使用的燃料气体

燃料气体是一种在普通条件下以气体形式存在的燃料。其中一些气体含有碳氢化合物（如甲烷或丙烷）、氢气（H₂）、一氧化碳（CO）或这些气体的混合物。这些气体是热能的来源，可以很轻松地通过管线从来源地直接传输和分配到应用处。燃料气体不同于液体燃料和固体燃料，尽管一些燃料气体可以被液化，以方便储存或运输。

燃料气体在钢铁厂有不同的应用领域领域领域领域领域领域领域领域领域，包括（1）热源（2）作为还原剂，（3）发电，以及（4）切割和焊接应用。钢铁厂通常使用的燃料气体包括（i）天然气（NG），（ii）液化石油气（LPG），（iii）副产品气体，如高炉（BF）气体、焦炉气体（COG）和转炉气体，以及（iv）乙炔。图 1 显示了燃料气体的类型和它们在钢铁厂的应用。

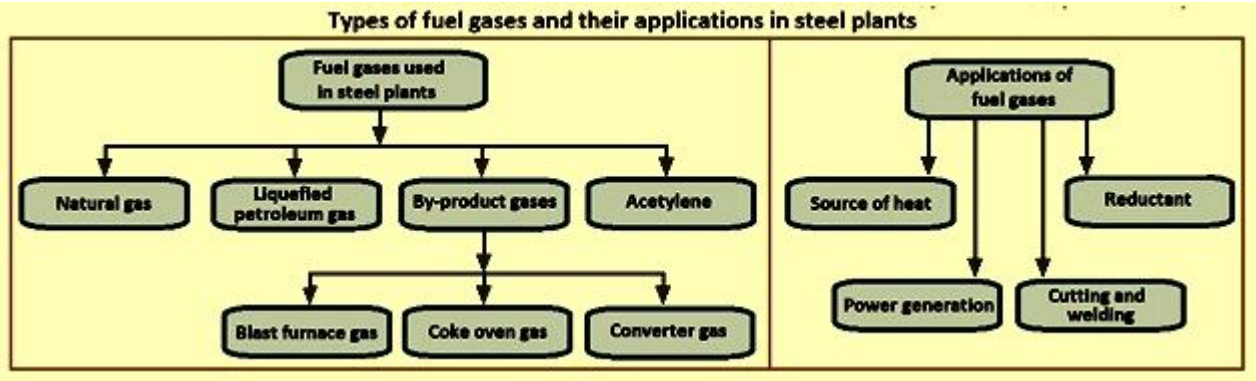


图 1 燃料气体的类型及其在钢铁厂的应用

天然气

天然气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。它是一种清洁的燃料，具有很高的效率。它通过管道网络被运输到很远的地方（可达 5000 公

里)。它通常以 (i) 管道天然气 (PNG), (ii) 压缩天然气 (CNG) 和 (iii) 液化天然气 (LNG) 的形式供应给消费者。

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通常低于 16 个大气压。压缩天然气是天然气的一种形式, 经过压缩 (200 个大气压至 250 个大气压) 后进入容器。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 600 倍。

天然气是一种主要由甲烷 (CH₄) 组成的碳氢化合物混合物, 通常体积百分比超过 85%。NG 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)、硫化氢 (H₂S) 和氦气 (He) 等。

天然气是一种无臭、无色、无味、无毒的气体。它比空气轻, 与必要数量的空气混合并点燃后, 会产生清洁的蓝色火焰。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。

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) 来衡量。一立方米 (Cum) 天然气的较高热值约为 9,500 千卡至 10,000 千卡不等。其密度约为 0.85 公斤/立方米。

在钢铁工业生产中, 天然气的主要用途是炼铁, 它被用作还原剂。在以气体为基础的直接还原铁 (DRI) 生产过程中使用 NG, 需要将 NG 转化为可用的还原气体, 其 H₂ 和 CO 含量较高。全球 90% 以上的 DRI 设备使用天然气。对于 DRI 的生产, 它被重整以产生还原性气体, 然后用于铁矿石的还原。主要的重整反应是 (i) $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 = 2\text{CO} + 4\text{H}_2$, (ii) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2$, 以及 (iii) $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ 。

NG 作为一种辅助燃料被注入 BF 的壶嘴中。它是与富含 O₂ 的热鼓风一起注入的。注入 NG 作为辅助燃料的目的是为了减少焦炭的具体消耗。在高炉中注入 NG 气体实现的焦炭替代率在 1.3 到 1.4 之间。注入 BF 的 NG 为炉子提供由 H₂ 和 CO 组成的还原性气体, 这些气体在炉轴上移动并参与铁氧化物的还原反应。

液化石油气

液化石油气是从原油中提取的。LPG 的主要成分是含有 3 或 4 个碳原子的碳氢化合物。LPG 的正常成分是丙烷（ C_3H_8 ）和丁烷（ C_4H_{10} ）。LPG 中也可能存在小比例的其他碳氢化合物。

LPG 在大气压力和环境温度下是一种气体，但当施加适度压力或充分降低温度时，它可以被液化。它可以很轻松地被冷凝、包装、储存和利用，这使它成为广泛应用的理想能源。通常情况下，液化石油气在压力下以液体形式储存在钢制容器、钢瓶或油箱中。



LPG 是一种无色、无味、无毒的气体。它是高度易燃的。液化石油气的蒸汽比空气重，因此任何泄漏都会下沉到地面，积聚在低洼地区，难以消散。LPG 在温度上升时迅速膨胀。

LPG 是一种无色的液体，很轻松蒸发成无色无味的气体。通常情况下，恶臭的乙硫醇被添加到液化石油气中作为臭味剂，这样就可以很轻松地发现泄漏。在泄漏过程中，液体的汽化会冷却大气，并使其中的水蒸气凝结，形成白色的雾气，这样就可以看到液化石油气的泄漏。

在与空气混合的情况下，气体遇到点火源会燃烧或爆炸。它比空气重，所以它倾向于向地面下沉。LPG 可以沿着地面流淌很远，并可以在排水沟、水沟和地窖中聚集。

液态的 LPG 在 15 摄氏度时的比重为 0.51 至 0.58（水=1）。气态的 LPG 的比重是 1.52 至 2.01（空气=1）。液化石油气的沸点在 -42 摄氏度到 0 摄氏度之间。在 15 摄氏度和 1 公斤/平方厘米压力下，液化石油气的物理状态是气体。

液化石油气的热值（CV）约为 11,000 千卡/千克或约 22,500 千卡/立方厘米。由于其沸点低于室温，LPG 在正常温度和压力下会迅速蒸发。汽化的气体和液化的气体的

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>>.