煤炭气化的技术方法

概 述

气化过程是煤炭的一个热化学加工过程。它是以煤或煤焦为原料，以氧气（空气、富氧或工业纯氧）、水蒸气作为气化剂，在高温高压下通过化学反应将煤或煤焦中的可燃部分转化为可 煤气化原理

气化过程是煤炭的一个热化学加工过程。它是以煤或煤焦为原料，以氧气（空气、富氧或工业纯氧）、水蒸气作为气化剂，在高温高压下通过化学反应将煤或煤焦中的可燃部分转化为可燃性气体的工艺过程。气化时所得的可燃气体成为煤气，对于做化工原料用的煤气一般称为合成气（合成气除了以煤炭为原料外，还可以采用天然气、重质石油组分等为原料），进行气化的设备称为煤气发生炉或气化炉。

煤炭气化包含一系列物理、化学变化。一般包括热解和气化和燃烧四个阶段。干燥属于物理变化，随着温度的升高，煤中的水分受热蒸发。其他属于化学变化，燃烧也可以认为是气化的一部分。煤在气化炉中干燥以后，随着温度的进一步升高，煤分子发生热分解反应，生成大量挥发性物质（包括干馏煤气、焦油和热解水等），同时煤粘结成半焦。煤热解后形成的半焦在更高的温度下与通入气化炉的气化剂发生化学反应，生成以一氧化碳、氢气、甲烷及二氧化碳、氮气、硫化氢、水等为主要成分的气态产物，即粗煤气。气化反应包括很多的化学反应，主要是碳、水、氧、氢、一氧化碳、二氧化碳相互间的反应，其中碳与氧的反应又称燃烧反应，提供气化过程的热量。

主要反应有：

1、水蒸气转化反应
$C+H_2O=CO+H_2-131KJ/mol$
2、水煤气变换反应
$CO+H_2O=CO_2+H_2+42KJ/mol$
3、部分氧化反应
$C+0.5O_2=CO+111KJ/mol$
4、完全氧化（燃烧）反应
$C+O_2=CO_2+394KJ/mol$
5、甲烷化反应
$CO+2H_2=CH_4+74KJ/mol$
6、Boudouard反应
$C+CO_2=2CO-172KJ/mol$

煤气化工艺

煤炭气化技术虽有很多种不同的分类方法，但一般常用按生产装置化学工程特征分类方法进行分类，或称为按照反应器形式分类。气化工艺在很大程度上影响煤化工产品的成本和效率，采用高效、低耗、无污染的煤气化工艺(技术)是发展煤化工的重要前提，其中反应器便是工艺的核心，可以说气化工艺的发展是随着反应器的发展而发展的，为了提高煤气化的气化率和气化炉气化强度，改善环境，新一代煤气化技术的开发总的方向，气化压力由常压向中高压（8.5 MPa）发展；气化温度向高温（1500～1600℃）发展；气化原料向多样化发展；固态排渣向液态排渣发展。

固定床气化

固定床气化也称移动床气化。固定床一般以块煤或焦煤为原料。煤由气化炉顶加入，气化剂由炉底加入。流动气体的上升力不致使固体颗粒的相对位置发生变化，即固体颗粒处于相对固定状态，床层高度亦基本保持不变，因而称为固定床气化。另外，从宏观角度看，由于煤从炉顶加入，含有残炭的炉渣自炉底排出，气化过程中，煤粒在气化炉内逐渐并缓慢往下移动，因而又称为移动床气化。

固定床气化的特性是简单、可靠。同时由于气化剂于煤逆流接触，气化过程进行得比较完全，且使热量得到合理利用，因而具有较高的热效率。

固定床气化炉常见有间歇式气化（UGI）和连续式气化（鲁奇Lurgi）2种。前者用于生产合成气时一定要采用白煤（无烟煤）或焦碳为原料，以降低合成气中CH4含量，国内有数千台这类气化炉，弊端颇多；后者国内有20多台炉子，多用于生产城市煤气；该技术所含煤气初步净化系统极为复杂，不是公认的首选技术。

流化床气化

流化床气化又称为沸腾床气化。其以小颗粒煤为气化原料，这些细颗粒在自下而上的气化剂的作用下，保持着连续不断和无秩序的沸腾和悬浮状态运动，迅速地进行着混合和热交换，其结果导致整个床层温度和组成的均一。流化床气化能得以迅速发展的主要原因在于：（1）生产强度较固定床大。（2）直接使用小颗粒碎煤为原料，适应采煤技术发展，避开了块煤供求矛盾。（3）对煤种煤质的适应性强，可利用如褐煤等高灰劣质煤作。

气流床气化

气流床气化是一种并流式气化。从原料形态分有水煤浆、干煤粉2类；从专利上分，Texaco、Shell最具代表性。前者是先将煤粉制成煤浆，用泵送入气化炉，气化温度1350～1500℃；后者是气化剂将煤粉夹带入气化炉，在1500～1900℃高温下气化，残渣以熔渣形式排出。在气化炉内，煤炭细粉粒经特殊喷嘴进入反应室，会在瞬间着火，直接发生火焰反应，同时处于不充分的氧化条件下，因此，其热解、燃烧以吸热的气化反应，几乎是同时发生的。随气流的运动，未反应的气化剂、热解挥发物及燃烧产物裹夹着煤焦粒子高速运动，运动过程中进行着煤焦颗粒的气化反应。这种运动状态，相当于流化技术领域里对固体颗粒的“气流输送”，习惯上称为气流床气化。
气流床对煤种（烟煤、褐煤）、粒度、含硫、含灰都具有较大的兼容性，国际上已有多家单系列、大容量、加压厂在运作，其清洁、高效代表着当今技术发展潮流。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/baike/839.html