

高性能 COG 脱硫設備

High-performance coke oven gas desulfurization plant

① はじめに

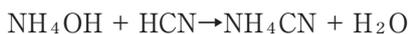
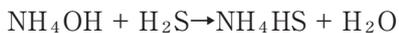
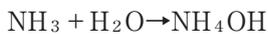
コークス製造過程においてコークス炉から発生する副生ガスであるコークス炉ガス(以下、COG)は、主に製鉄所及びコークス工場内で自家消費燃料として使用されています。COG には様々な不純物や有害物質が含まれているため、燃料として利用される前に精製処理されます。特に、SO_x の発生源となる硫化水素を除去する COG 脱硫設備は、近年の環境保護意識の高まりにつれ重要性が増しており、『安定的な高い脱硫性能』への要求が高まっています。

当社は、ピクリン酸を触媒に用いた従来の湿式脱硫設備に改良を加え、(1)長期安定操業性、(2)高脱硫性能、を実現しました。ここでは、当社独自の脱硫設備の特徴についてご紹介します。

② COG 脱硫プロセスの概要

本プロセスの概略フローを図1に、設備外観を図4に示します。主要設備である脱硫塔では、COG 中のアンモニアを吸収剤とした脱硫吸収液と COG を向流接触させ、COG 中に約0.3~0.5vol%程度含まれる硫化水素を吸収・除去します。

<脱硫塔内での吸収反応>



酸化塔では、吸収液中の硫化水素は触媒(ピクリン酸)の働きにより空気酸化され、アンモニウム塩や硫黄として固定化されます。空気酸化後の吸収液は、硫化水素に対する吸収能力が回復しており、再び脱硫塔に送られ循環使用されます。吸収液中にはアンモニウム塩及び硫黄が蓄えられるため常時一

部を抜き取り、次工程にて濃縮、燃焼させ最終製品として硫酸を製造します。

<酸化塔内での酸化反応>

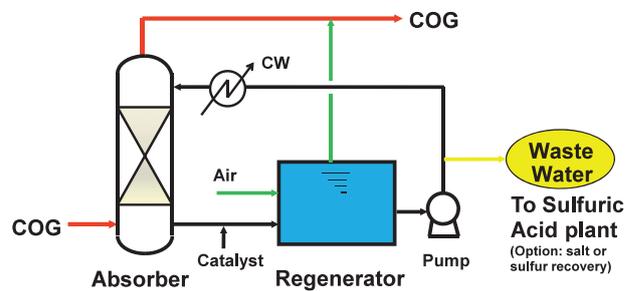
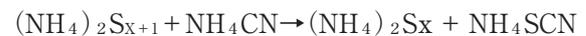
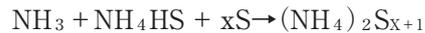


図1 当社脱硫設備の概略フロー

③ 特徴

COG 脱硫では脱硫塔での吸収反応と酸化塔での酸化反応を効率的かつ十分に行わせることが、設備の小型化と高脱硫性能を実現するために重要となります。また、COG 中のタールやナフタリンおよび酸化塔で生成された硫黄などの汚れに起因する脱硫性能の経年劣化を未然に防止し、長期的に性能を発揮させることが安定操業・設備保全の観点から求められています。

(1)長期安定操業性

脱硫塔内部の充填層は、硫黄やタールなどにより経年的に閉塞するため、定期的な設備停止と充填層の洗浄が必要となり操業上の課題となっています。当社は、操業条件に合わせて最適な充填物を選択し、図2に示すように充填層を薄層・多段化することで液流れの物理的な洗浄効果を利用して充填層の閉塞を未然に防止することに成功しました。この充填方式を採用した新日鐵住金(株)君津製鉄所殿(2006

年納入)では、操業開始から現在に至る9年間において一度も充填層の閉塞により設備を停止することなく、長期安定運転を継続しています。

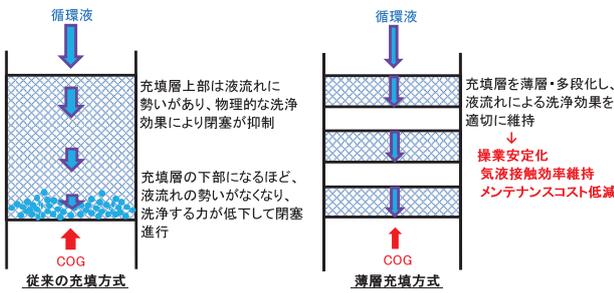


図2 充填物の薄層・多段化(イメージ図)

(2)高脱硫性能

当社では、酸化塔内での酸化反応効率を向上させるため酸化用空気混合器の検討・開発を行いました。この空気混合器では酸化剤である空気を微細な状態にして吹き込み、かつ酸化塔内で旋回流を形成することで、酸化塔における気液の接触効率を向上させることに成功しました。その結果、安定して高脱硫性能を発揮するとともに、酸化反応の反応時間を大幅に短縮でき、従来の酸化塔高さに対して1/2程度の小型化を可能にしました。

上述の通り、当社のCOG脱硫設備では充填層の薄層・多段化と独自の空気混合器の採用により、充填層の閉塞や脱硫性能低下などの設備トラブルがなく長期的に安定した操業が可能となりました。

また、君津製鉄所殿に納めた脱硫設備の脱硫率を図3に示します。脱硫塔出口での硫化水素濃度は継続して検出下限値以下(脱硫率99%以上)であり、湿式酸化法としては最高水準の脱硫性能を長期にわたり達成しています。

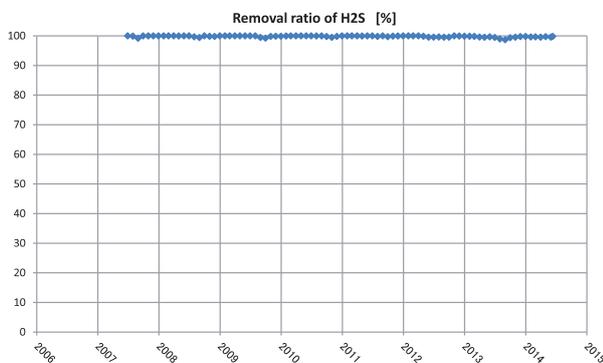


図3 脱硫率の推移(2006年納入：君津製鉄所殿操業実績)

4 今後の取り組み

現在、国内市場はもちろん、環境意識が高まりつつある中国市場に対するCOG脱硫設備の拡販に取り組み、2015年には北京中日聯節能環保工程技術有限公司(BE3)と共同で首鋼長治鋼鐵有限公司殿へ中国向け初号機の受注に至りました(表1；納入実績表参照)。

当社は、国内外の脱硫設備を始めとしたCOG精製技術を通じて、環境問題の解決に向けて取り組み、環境調和型社会の実現に貢献して参ります。



図4 設備外観；日本コークス工業(株)北九州事業所殿(2015年納入)

表1 納入実績

納入先	納入年	基数	COG処理量
新日鐵住金(株) 君津製鉄所殿	2006年	1基	50,000Nm ³ /h
日本コークス工業(株) 北九州事業所殿	2015年	2基	128,000Nm ³ /h
エア・ウォーター(株) ケミカルカンパニー鹿島工場殿	2016年予定 (建設中)	1基	215,000Nm ³ /h
首鋼長治鋼鐵有限公司殿(中国)	2016年予定 (建設中)	1基	71,610Nm ³ /h

お問い合わせ先
 製鉄プラント事業部
 製鉄プラントエンジニアリング第三部 商品技術室
 TEL(093)588-7028