

# 吸附强化甲醇水重整制氢工艺条件研究

李冬锋<sup>1</sup>, 李晓香<sup>2</sup>, 李俊磊<sup>1</sup>, 李莹<sup>1</sup>, 李清强<sup>1</sup>, 程怡<sup>1</sup>, 王阳<sup>1</sup>, 刘辉<sup>1</sup>, 郭瓦力<sup>1</sup>

(1. 沈阳化工大学化学工程学院, 辽宁 沈阳 110142; 2. 郑州大学水利与环境学院, 河南 郑州 450000)

**摘要:**研究了吸附增强技术对甲醇水重整制氢过程的作用效果。对商业水滑石、Ca基吸附剂、负载型MgO吸附剂3种吸附剂进行了CO<sub>2</sub>-TPD考察。考察了反应温度、液空速、水醇摩尔比对甲醇水重整制氢的影响。在此基础上,选择Ca基吸附剂,利用响应面法,进行了吸附强化甲醇水重整制氢条件考察。研究表明,适宜的工艺条件为反应温度245~247℃,液空速0.30~0.31 h<sup>-1</sup>,水醇摩尔比3.15~3.19。在此条件下,与无强化的甲醇水重整制氢相比,氢产率为2.528 mol/mol,提高了32.77%,氢含量为92.1451%,提高了26.49%,氢产率相同则反应温度可降低57℃,是一条高效节能减排的制氢路线。

**关键词:**甲醇;吸附强化;制氢;吸附剂

中图分类号:TQ03

文献标志码:A

文章编号:0253-4320(2014)01-0129-05

## Adsorption enhanced steam reforming of methanol for hydrogen production

LI Dong-feng<sup>1</sup>, LI Xiao-xiang<sup>2</sup>, LI Jun-lei<sup>1</sup>, LI Ying<sup>1</sup>, LI Qing-qiang<sup>1</sup>,  
CHENG Yi<sup>1</sup>, WANG Yang<sup>1</sup>, LIU Hui<sup>1</sup>, GUO Wa-li<sup>1</sup>

(1. College of Chemical Engineering, Shenyang University of Chemical Technology, Shenyang 110142, China;

2. College of Water Conservancy & Environmental Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, China)

**Abstract:** Adsorption enhancement technique is studied in the process of methanol reforming hydrogen production. Three adsorbents are investigated CO<sub>2</sub>-TPD, which are commercial hydrotalcite, Ca sorbents and the loading-type MgO adsorbent. The effects of temperature, liquid space velocity and water/alcohol on the reaction characteristics of hydrogen generation from methanol steam reforming are studied. On this basis, the operation conditions of adsorption enhanced steam reforming of methanol is optimized by selecting the Ca based sorbent using response surface methodology. The results show that the optimum conditions for hydrogen generation using adsorption enhanced reforming of methanol are as follows: 245-247℃ of the temperature, 0.3-0.31 h<sup>-1</sup> of liquid space velocity and 3.15-3.19 mol/mol of the ratio of the water to methanol. Under these conditions, hydrogen yield and hydrogen content is 2.528 mol/mol and 92.1451%, which is increased by 32.77% and 26.49%, respectively, in comparison with hydrogen production from methanol steam reforming without enhanced effect. Most importantly, with the same hydrogen yield, the reaction temperature can be decreased by 57℃, which is a highly effective energy-saving and emission-reduction route for hydrogen production.

**Key words:** methanol; enhanced adsorption; hydrogen production; adsorbent

氢能具有清洁、高效和零污染的基本特点,它的发展带动了以氢气为载体的新型能源的发展,也使人类社会逐渐步入氢能经济时代。制氢方法与氢能应用技术相辅相成,甲醇水重整制氢不依赖于化石资源,具有原料易得、工艺流程简单和成本低等优点,成为最具发展前景的燃料电池氢源技术之一,但是与其他含碳原料制氢技术一样,都存在氢气含量偏低,二氧化碳含量高的问题。

本文中以甲醇水重整制氢为对象,采用美国 Air Products & Chemicals 公司资深研究员 Sircar 博士于 1999 年率先提出的反应吸附同步进行原位吸附 CO<sub>2</sub> 的 SERP 技术 (sorption-enhanced reaction process 吸附增进反应过程)<sup>[1]</sup>,以达到提高氢产率、提高氢含量、控制二氧化碳排放量的目的。

目前,国内外已有利用 SERP 技术强化甲烷蒸

气制氢过程的相关报道<sup>[2-4]</sup>,沈阳化工大学朱虹等<sup>[5]</sup>进行了吸附强化乙醇水制氢方面的相关研究。Li 等<sup>[6]</sup>研究了吸附强化甲醇蒸气制氢与燃料电池相结合的过程设计与反应动力学。吸附增强式甲醇水重整制氢工艺过程研究未见相关报道。

## 1 实验部分

### 1.1 吸附强化实验装置流程

甲醇和水按照一定的水醇比,从各自储罐中分别由平流泵输送到各自汽化室,汽化后的过热蒸汽与夹带氮气混合通过管式反应器,反应器出口气体经过冷凝器和冷阱后实现气、液相分离,未反应的甲醇和水由冷阱底部排出;产物气体相进入气相色谱,在线分析气体组成。

反应器为固定床管式反应器,外径 12 mm,长

收稿日期:2013-07-22;修回日期:2013-11-09

基金项目:辽宁省教育厅创新团队项目(2008T159)

作者简介:李冬锋(1986-),男,硕士生;郭瓦力(1952-),女,教授,从事化工过程开发与强化及先进能源技术研究,通讯联系人,024-89385871,gwl3730@163.com。

300 mm。反应器中间 200 mm 为催化剂和吸附剂机械混合后的装填处。

### 1.2 催化剂的制备及还原温度

采用分步等体积浸渍法制备 CuZn 催化剂。

①将棒状  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉碎筛分、煅烧,制得  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  载体;②在超声波清洗器中用一定浓度的  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  溶液浸渍  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  载体;③将充分浸渍的载体烘干、煅烧,冷却后得到  $\text{ZnO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ;④在超声波清洗器中用一定浓度的  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  溶液浸渍  $\text{ZnO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  载体;⑤按照步骤③④得到  $\text{CuO}-\text{ZnO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  催化剂的前驱体。

还原温度的确定通过 TP-5080 型全自动多用吸附仪对催化剂进行  $\text{H}_2\text{-TPR}$  测试完成。在还原气体  $\text{N}_2:\text{H}_2$  为 9:1,催化剂于氮气气氛下进行预处理,还原气氛下,确定还原温度为 210℃。

### 1.3 吸附剂的评价

以吸附容量为考察指标,对商业水滑石、Ca 基吸附剂、负载型 MgO 吸附剂 3 种吸附剂进行考察,为吸附强化甲醇水重整制氢吸附剂的选取提供依据。

Ca 基吸附剂的制备:①配一定量的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  悬浊液;②取适量的  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  溶液;③将  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  加入到  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液中,搅拌,均匀混合,抽滤;④干燥,焙烧。⑤降至室温得 Ca 基吸附剂。

负载型 MgO 吸附剂的制备:①在超声波清洗器中用一定浓度的  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  溶液浸渍  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  载体;②将充分浸渍的载体烘干、煅烧,得  $\text{MgO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 。

吸附剂吸附容量的测定在 TP-5080 全自动多用途吸附仪上进行,热导池检测器检测:吸附剂用量 0.100 g,在氮气气氛下进行预处理;然后在  $\text{CO}_2$  气氛下吸附,再于氮气气氛、一定温度下进行脱附。

吸附剂 BET 测定采用 SSA-4300 型孔隙比表面积分析仪。He 为载气,  $\text{N}_2$  为被吸附气,液氮为冷源,递增压力为 10 kPa,最大吸附脱附平衡时间为 240 s。

### 1.4 相关参数及公式

水醇比(SC):

$$SC = n_s/n_c$$

式中,  $n_s$ 、 $n_c$  分别表示水和甲醇的摩尔数。

甲醇液空速( $\nu$ ):

$$\nu = V_c/tV_c$$

式中,  $V_c$ 、 $V_e$  分别表示通入的甲醇体积与催化剂体积, mL;  $t$  表示时间, min。

氢产率( $Y$ ):

$$Y = n_h/n_c$$

式中,  $n_h$ 、 $n_c$  分别表示生成氢气摩尔数与通入甲醇的摩尔数。

氢产率强化因子( $\gamma_1$ ):

$$\gamma_1 = Y_2/Y_1$$

式中,  $Y_2$ 、 $Y_1$  分别表示有、无吸附剂时的氢产率。

氢含量强化因子( $\gamma_2$ ):

$$\gamma_2 = X_2/X_1$$

式中,  $X_2$ 、 $X_1$  分别表示有、无吸附剂时的氢含量。

吸附容量( $Q$ ):

$$Q = n_{\text{CO}_2}/m_a$$

式中,  $n_{\text{CO}_2}$  表示吸附  $\text{CO}_2$  的摩尔数;  $m_a$  表示吸附剂质量。

### 1.5 吸附强化甲醇水重整制氢反应规律研究

以氢产率为考察指标,对甲醇水重整制氢进行单因素(反应温度、液空速、水醇比)考察,在此基础上,选取合适的  $\text{CO}_2$  吸附剂,与催化剂一同装入反应器中,以氢产率强化因子和氢含量强化因子为考察指标,采用响应面实验设计法对甲醇水重整制氢进行了有无吸附剂的实验考察,即在相同的实验条件下,分别以氢产率和氢含量为考察指标,进行无强化和有强化的制氢实验,计算出氢产率强化因子和氢含量强化因子,通过软件分析法分析各影响因素的显著性,并得到适宜的工艺条件。

### 1.6 响应面实验设计

采用 Box-Behnken 实验设计,分别以氢产率强化因子和氢含量强化因子为考察指标,进行 3 因素 3 水平的响应面实验研究。令  $A$  反应温度(℃)、 $B$  水醇比(mol/mol)及  $C$  液空速( $\text{h}^{-1}$ )的真实值分别为  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ ,实验因素和水平见表 1。

表 1 Box-Behnken 实验设计因素水平编码值

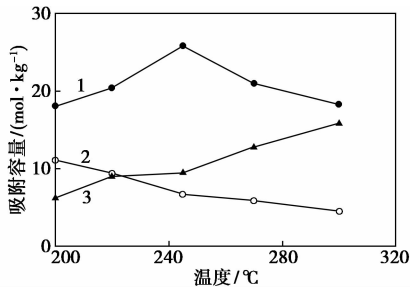
因素	代码		水平		
	编码值	真实值	-1	0	+1
反应温度/℃	$Z_1$	$X_1$	220	245	270
液空速/ $\text{h}^{-1}$	$Z_2$	$X_2$	0.18	0.30	0.42
水醇摩尔比	$Z_3$	$X_3$	1	3	5

## 2 结果与讨论

### 2.1 吸附剂的吸附容量

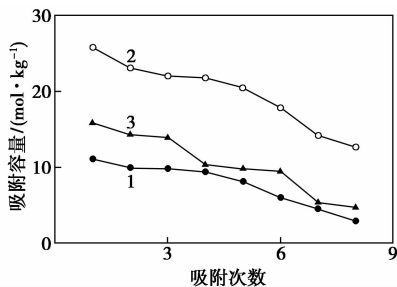
对商业水滑石、负载型 MgO 吸附剂、Ca 基吸附剂进行了  $\text{CO}_2\text{-TPD}$  实验,得到不同温度下的吸附容量曲线和不同吸附次数下吸附容量曲线,见图 1、

图2。



1—商业水滑石;2—负载型 MgO 吸附剂;3—Ca 基吸附剂

图1 吸附温度-吸附容量曲线



1—Ca 基吸附剂;2—商业水滑石;3—负载型 MgO 吸附剂

图2 吸附次数-吸附容量曲线

由图1可知,在考察温度范围内,商业水滑石在245℃吸附容量最大,为25.819 mol/kg。MgO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>吸附剂在200℃吸附容量最大,为11.094 mol/kg。Ca基吸附剂在300℃吸附容量最大,为15.872 mol/kg。由图2可知,3种吸附剂首次使用时吸附容量均为最大,且均随吸附次数的增加而降低。当吸附次数达5次,吸附容量下降较快。商业水滑石是层状化合物,虽有很高的吸附容量(由图1可知),但在反应进行时,气相和水蒸汽由水滑石外表层进入内部,孔径相比于Ca基吸附剂相对较小(表2可知),在孔道中形成化合物,堵塞孔道,阻止CO<sub>2</sub>的进入。在水汽环境中,水滑石容易堆积,减少比表面积,也不利于CO<sub>2</sub>的吸附。负载型MgO吸附剂在反应适宜的温度下,比Ca基吸附剂的吸附容量小。因此,本文中 choice Ca基吸附剂作为CO<sub>2</sub>的吸附剂,进行吸附强化实验。

## 2.2 吸附剂 BET 结果及分析

BET测定结果由表2可知,比表面积的大小顺序为负载型MgO吸附剂>商业水滑石>Ca基吸附剂。平均孔半径的大小顺序为Ca基吸附剂>商业水滑石>负载型MgO吸附剂。孔径大,更容易让CO<sub>2</sub>气体进入吸附剂内部,更容易被吸附。

表2 BET 测定结果

吸附剂名称	比表面积/ (m <sup>2</sup> ·g <sup>-1</sup> )	总孔容/ (cc·g <sup>-1</sup> )	平均孔 半径/Å
商业水滑石	37.038	0.3151	170.2
MgO 吸附剂	103.179	0.3736	72.4
Ca 基吸附剂	7.778	0.1066	274.2

## 2.3 甲醇水重整制氢影响因素分析

### (1) 反应温度对制氢反应的影响

水醇比3.0,液空速为0.3 h<sup>-1</sup>的条件下,由图3可知,氢产率随催化剂床层温度的升高先增大后降低,在245℃达到最大值。因为甲醇水蒸汽重整反应是吸热反应,温度升高有利于反应的进行,但温度过高会使铜微晶烧结,影响催化剂活性,增加能量消耗,经济上不合理。

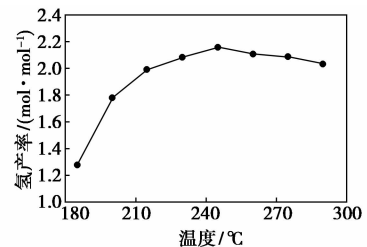


图3 反应温度-氢产率曲线图

### (2) 液空速对制氢反应的影响

反应床层温度250℃,水醇比为3.0的条件下,由图4可知,氢产率随液空速的增大,呈先增加后减小趋势。液空速较小时,反应器内物流流量较小且流速不平稳,滞后严重,影响反应的进行。随着液空速增加,物料流量也增大,使反应能够平稳进行,反应效果较好,氢产率也增加。但当液空速过大时,固定床反应器内物料流速则过快,导致反应物与催化剂的接触时间缩短,使反应进行不够彻底,氢产率降低。因此适当的液空速对于甲醇水重整制氢反应至关重要。

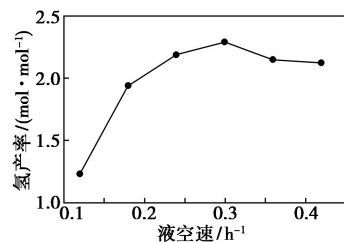


图4 液空速-氢产率曲线图

### (3) 水醇比对制氢反应的影响

反应床层温度250℃,液空速为0.3 h<sup>-1</sup>的条件

下,由图 5 可知,随着水醇比的增加,氢产率先增大后减小。当水醇比为 4 时,氢产率达到最大值。水醇比较小时,容易发生甲醇裂解反应,使催化剂积碳失活。加大水醇比,可以促进水汽变换反应,减少积碳,有利于维持催化剂的活性及反应的进行,使氢产率得以提高。当水醇比过高时,会使反应空速过大,停留时间变短,反应不充分,而且水汽化吸收的热量增多,增大了系统的能耗。

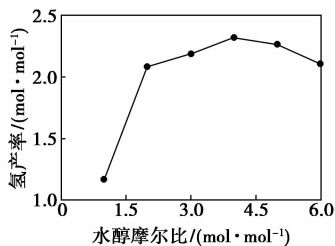


图 5 水醇比-氢产率曲线图

## 2.4 响应面实验结果与分析

### 2.4.1 实验结果分析与讨论

根据 Box-Behnken 设计了 17 组反应温度、水醇摩尔比、液空速的响应面实验,以氢产率和氢含量为考察指标,分别进行了无强化和吸附强化甲醇水重整制氢实验,并计算所得氢产率强化因子和氢含量强化因子,见表 3、表 4。

表 3 氢产率强化因子表

N	A/°C	B/h <sup>-1</sup>	C	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	γ <sub>1</sub>
1	270	0.30	1	1.5125	1.6342	1.0805
2	270	0.18	3	1.8472	2.2074	1.1950
3	245	0.30	3	1.8903	2.5139	1.3299
4	245	0.42	1	1.6500	1.8168	1.1011
5	245	0.18	1	1.6390	1.8203	1.1106
6	245	0.18	5	1.9562	2.1981	1.1237
7	220	0.30	5	1.7923	1.8936	1.0565
8	245	0.30	3	1.8693	2.5139	1.3448
9	220	0.42	3	1.5647	1.7072	1.0911
10	245	0.3	3	1.8543	2.4869	1.3412
11	220	0.3	1	1.7948	1.8349	1.0223
12	270	0.3	5	1.9488	2.1299	1.0929
13	270	0.42	3	1.9180	2.1055	1.0978
14	220	0.18	3	1.6378	1.8198	1.1111
15	245	0.42	5	1.9332	2.3368	1.2088
16	245	0.30	3	1.8668	2.5092	1.3441
17	245	0.30	3	1.8721	2.5092	1.3403

表 4 氢含量强化因子表

N	A/°C	B/h <sup>-1</sup>	C	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	γ <sub>2</sub>
1	270	0.30	1	67.8815	79.4251	1.1701
2	270	0.18	3	72.0487	82.4923	1.145
3	245	0.30	3	73.7057	93.4704	1.2682
4	245	0.42	1	66.4379	80.5764	1.2128
5	245	0.18	1	67.2749	74.2554	1.1038
6	245	0.18	5	71.2173	86.5848	1.2158
7	220	0.30	5	74.3321	82.9710	1.1162
8	245	0.30	3	73.6032	93.4704	1.2699
9	220	0.42	3	71.7531	83.0595	1.1576
10	245	0.30	3	74.7123	93.6059	1.2529
11	220	0.30	1	68.8984	81.0015	1.1757
12	270	0.30	5	71.2760	78.9532	1.1077
13	270	0.42	3	71.3640	79.5646	1.1149
14	220	0.18	3	71.2026	82.3822	1.157
15	245	0.42	5	71.0881	91.6019	1.2886
16	245	0.30	3	72.3975	93.6729	1.2939
17	245	0.30	3	73.3672	93.6729	1.2768

### 2.4.2 吸附强化甲醇水重整制氢适宜工艺条件的确定及模型方差分析

本文中利用 Design-Expert 7.0.0 实验设计软件完成响应面实验结果的拟合,得到实验指标与影响因素的最优拟合模型,在此基础上进行最优实验指标预测,获得适宜工艺条件,并对模型方差进行了分析。

#### (1) 模型方差分析

经过 Design-Expert 7.0.0 实验设计软件优化,氢产率强化因子二次模型的复相关系数为 0.993, Prob(p) > F 值为 0.000 1 时为最小极其显著;同理,氢含量强化因子二次模型的复相关系数为 0.991, 1 > Prob(p) > F 值为 0.019 7 时为最小极其显著。因此二次多项式适合氢产率强化因子、氢含量强化因子与相关因素间关系的描述。

#### (2) 最优拟合模型

以氢产率强化因子为实验指标的回归模型如下:

$$\text{氢产率强化因子} = -14.00745 + 0.11659X_1 + 4.22261X_2 + 0.20597X_3 - 6.42977E - 003X_1X_2 - 1.08341E - 004X_1X_3 + 0.09862X_3X_2 - 2.31456E - 004X_1^2 - 4.97767X_2^2 - 0.033092X_3^2$$

以氢含量强化因子为实验指标的回归模型

如下:

$$\begin{aligned} \text{氢含量强化因子} = & -8.41522 + 0.075542X_1 + 2.26961X_2 + \\ & 0.070225X_3 - 2.55036E - 003X_1X_2 - 1.44971E - 005X_1X_3 - \\ & 0.037772X_3X_2 - 1.53220E - 004X_1^2 - 2.28793X_2^2 - 8.53614E - \\ & 003X_3^2 \end{aligned}$$

式中,  $X_1$  为反应温度;  $X_2$  为液空速;  $X_3$  为水醇比。

### (3) 最优预测值、最优工艺条件与验证

运用 Design-Expert 7.0.0 软件分别进行了 2 个实验指标最优预测值的分析, 氢产率强化因子最大预测值为 1.3397, 此时 3 个关键因子取值为, 反应温度 247℃, 水醇摩尔比 3.15, 液空速 0.30 h<sup>-1</sup>; 氢含量强化因子最大预测值为 1.2744, 此时 3 个关键因子取值为, 反应温度 245.11℃, 液空速 0.31 h<sup>-1</sup>, 水醇摩尔比 3.19, 从工程应用的角度, 取反应条件温度 245℃, 液空速 0.31 h<sup>-1</sup>, 水醇摩尔比 3.19。对 2 个实验指标最优预测值及最优条件分别进行了 3 组验证试验, 氢产率强化因子分别为 1.3259、1.3342、1.3229, 平均值为 1.3277; 氢含量强化因子分别为 1.2620、1.2617、1.2710, 平均值为 1.2649, 均与预测值接近, 验证了吸附强化技术的可行性。

## 3 结论

(1) 比较负载型 MgO、商业水滑石、Ca 基吸附剂, Ca 基吸附剂更适合作为吸附强化甲醇制氢吸附剂, 其最大吸附容量为 15.872 mol/kg, 但在使用过程中, 随着吸附次数的增加, 吸附容量的衰减是不可

避免的。

(2) 基于 CuO-ZnO/γ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 催化剂和 Ca 基吸附剂的吸附强化甲醇水蒸汽制氢可行, 适宜的工艺条件为反应温度 245 ~ 247℃, 水醇摩尔比 3.15 ~ 3.19, 液空速 0.30 ~ 0.31 h<sup>-1</sup>。与无强化的甲醇水重整制氢技术相比, 氢产率为 2.528 mol/mol, 提高了 32.77%, 氢含量为 92.1451%, 提高了 26.49%, 氢产率相同时反应温度可降低 57℃, 降低了能耗, 减少 CO<sub>2</sub> 排放。

(3) 响应面实验设计所得回归模型的最优实验指标预测与验证性实验吻合良好, 证明了最优预测值及最优工艺条件可靠。

## 参考文献

- [1] Ding Y, Alpay E. Adsorption-enhanced steam-methane reforming [J]. Chemical Engineering Science, 1999, 55(18): 3929-3940.
- [2] Williams R. Hydrogen production; US, 1938202 [P]. 1933-12-05.
- [3] 李振山, 蔡宁生, 黄煜煜. 吸收增强式甲烷水蒸气重整制氢实验研究 [J]. 燃料化学学报, 2007, 35(1): 79-84.
- [4] 贺隽, 吴素芳. 吸附强化的甲烷水蒸气重整制氢反应特性 [J]. 化学反应工程与工艺, 2007, 23(5): 470-473.
- [5] 朱虹, 郭伟力, 李冬锋, 等. 吸附强化乙醇水重整制氢的工艺条件 [J]. 化工进展, 2013, 32(1): 108-113.
- [6] Li Mingheng, Duraiswamy K, Mack Knobbe. Adsorption enhanced steam reforming of methanol for hydrogen generation in conjunction with fuel cell: Process design and reactor dynamics [J]. Chemical Engineering Science, 2012, 67(1): 26-33. ■

## 中石化炼化工程与中天合创能源签署 新型煤化工一条龙合同

2013年12月26日中石化炼化工程(集团)股份有限公司发布消息:与中天合创能源有限责任公司签署了新型煤化工工程总承包合同,有关项目位于内蒙古鄂尔多斯市乌审旗。中石化炼化工程于合同下的工作范围包括:煤气化装置、净化装置、360万t/a甲醇合成装置、两套180万t/a甲醇制烯烃装置(SMTO)、20万t/a烯烃催化裂解装置、35万t/a聚丙烯装置(环管)、35万t/a聚丙烯装置(气相)、12万t/a低密度聚乙烯装置(釜式)、25万t/a低密度聚乙烯装置(管式)、30万t/a线性低密度聚乙烯装置(气相)、1万t/a甲基叔丁基醚和3万t/a丁烯-1联合装置等主要生产装置,以及配套空分空压装置、烯烃中间罐区等公用工程和辅助生产设施的设计、采购、施工(EPC)总承包工作。该合同自签署之日起开始生效,合同约定中交日期为2015年10月30日,合同总额约为人民币186.7亿元。

中石化炼化工程目前已拥有煤制合成气、合成气净化及变换、煤制天然气(SNG)、合成气制甲醇、甲醇制烯烃(DMTO/SMTO)、煤直接制油、煤间接制油等新型煤化工关键技术,经过统筹优化,已经形成上下游配套完整的技术业务链,结合传统的工程服务优势,能为业主提供一站

式解决方案,将进一步巩固其在新型煤化工工程市场的领先地位。(张力)

## 水泥等重点行业污染物排放新标准发布

环境保护部于2013年12月27日向媒体通报,为贯彻落实国务院《大气污染防治行动计划》,通过制定、修订重点行业排放标准“倒逼”产业转型升级,环境保护部会同国家质检总局发布了《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915—2013)、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485—2013)及其配套的《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662—2013)等3项标准,以及《铅、锌工业污染物排放标准》等6项有色金属行业排放标准修改单,增设了大气污染物特别排放限值。

水泥工业大气污染物排放标准于1985年首次发布,1996年、2004年分别进行了修订,本次为第3次修订。与现行标准相比,新标准扩大了适用范围,在原有水泥原料矿山开采、水泥制造、水泥制品生产的基础上增加了散装水泥中转站;调整了大气污染物排放限值,增加了适用于重点地区的大气污染物特别排放限值。综合考虑现有企业脱硝和除尘设施改造情况,以及国家调整过剩产能、强化大气污染防治的政策要求,新建企业自2014年3月1日起执行新标准,现有企业则执行原标准至2015年7月1日过渡期结束。(张力)