

燃煤电厂中 CO₂ 的捕集

张慧¹ 任红伟² 陆建刚¹ 嵇艳¹

摘要

对燃煤电厂烟道气 CO₂ 的捕集进行了综述,并针对 CO₂ 的捕集方法(吸收分离法、吸附分离法、膜法、低温蒸馏法)和燃煤电厂捕获技术工艺路线(如:燃烧后捕集、燃烧前捕集、富氧燃烧捕集、化学链燃烧技术及以煤制氢为核心的近零排放技术)进行了较为详尽的分析和讨论。

关键词

燃煤电厂;CO₂;捕集;烟道气

中图分类号 TQ028.2; X511

文献标志码 A

0 引言

Introduction

据统计,在过去 100 a 中,全球平均地面气温上升了 0.3 ~ 0.6 °C. 政府间气候变化专门委员会(IPCC)第 3 次评估报告^[1]指出:近 50 a 气候的变暖主要是由向空气中排放大量的温室气体(GHG)引起的. 当前的温室气体(GHG)主要有 6 种:二氧化碳、甲烷、氧化氮、氢氟烃、全氟碳和六氟化硫. 其中,全球变暖效应应有 60% 是由 CO₂ 造成的^[2]. 据 IPCC 的估计,按现有的 CO₂ 排放速率计算,到 21 世纪中叶,全球大气中 CO₂ 浓度可能达到现在的 2 倍^[3]. 这将导致地球气温升高 1.5 ~ 4.5 °C,海平面上升 0.25 ~ 0.5 cm,岛国及沿海城市会由于海平面上升而被淹^[3].

作为全球变暖的主要贡献者温室气体 CO₂,其主要产生于矿物燃料的燃烧过程. 而在全球范围内所有工业排放的 CO₂ 中,化石燃料电厂排放的 CO₂ 量最大,约占总量的 30% ~ 40%^[4]. 电力生产是 CO₂ 的一个集中排放源,控制和减缓电力生产中 CO₂ 排放对于解决全球气候变暖和温室效应问题具有重要意义.

1 电厂烟道气特点

Features of power plant flue gas

常规燃煤电厂烟道气中 CO₂ 的体积分数一般为 14% ~ 16%^[5]. 由待处理体系的性质所决定. 电厂烟道气有如下特点^[6]:1) 气体流量非常大;2) CO₂ 分压较低;3) 出口温度较高;4) 含有大量惰性气体 N₂; 5) 主要杂质气体为 SO_x、NO_x、O₂ 等. 其中,SO_x 与 NO_x 的质量浓度达到 800 ~ 3 000 mg·m⁻³.

2 CO₂ 捕集方法

CO₂ capture method

电厂减排 CO₂ 主要是从烟气中分离回收 CO₂. 分离回收的技术有吸收分离法、吸附分离法、膜法、低温蒸馏法等.

2.1 吸收分离法

吸收分离法可按照吸收分离原理的不同,分为化学吸收法、物理吸收法和混合溶剂吸收法. 这种方法只在气源中 $\varphi(\text{CO}_2)$ 低于 20% 时

收稿日期 2009-06-26

资助项目 南京信息工程大学科研基金(2008 0315)

作者简介

张慧,女,硕士生. 86128bobo@163.com

陆建刚(通讯作者),男,教授,主要研究膜分离技术及其应用. jglu@nuist.edu.cn

1 南京信息工程大学 环境科学与工程学院, 南京,210044

2 青海盐湖工业集团有限公司研发中心,格尔木,816000

才适用^[7].

化学吸收法是利用 CO₂ 和某种吸收剂之间的化学反应将气体从烟道气中分离出来的方法. 由于 CO₂ 为酸性气体, 其反应原理为弱碱和弱酸进行可逆反应生成一种可溶于水的盐, 然后在还原塔内加热富 CO₂ 的吸收液使 CO₂ 解析出来, 同时吸收剂得以再生^[8]. 化学吸收剂有机吸收剂、无机吸收剂和混合吸收剂, 如 MEA、DEA、MDEA、K₂CO₃ 等. 化学吸收法中吸收液直接与烟道气接触, 因此有很高的选择性, 应用广泛, 技术成熟, 但此法耗能较大. 该法适合于中等或较低 CO₂ 分压的烟气^[9], 所以适用于火电厂烟道气中低浓度 CO₂ 的分离回收.

物理吸收法主要是以水、甲醇、碳酸丙稀脂等作为吸收剂, 利用在这些溶液中的溶解度随压力的改变而改变的原理来吸收气体. 所选的吸收剂须对 CO₂ 的溶解度大、选择性好、沸点高、无腐蚀、无毒性、性能稳定^[10]. 此方法中的吸收剂多为有机溶剂, 一般来讲, 有机溶剂吸收的能力随压力增加和温度下降而增大, 反之则减小. 溶剂中的溶解度服从亨利定律, 因此本法适用于较高分压的烟气, 而 CO₂ 去除率较低.

混合溶剂吸收法的溶剂是由特定的物理溶剂和化学溶剂混合而成^[11]. 在常用的溶液中, 以环丁矾最为著名, 吸收过程一般采用吸收再生系统. 此类工艺应用较少, 但在某些情况下也可作为一种有效的分离方法.

2.2 吸附分离法

吸附法按吸附原理的不同可分为变压吸附法 (PSA) 和变温吸附法 (TSA) 及变温变压吸附法 (PTSA), 是通过填充沸石的流化床来实现的, 适用于 $\varphi(\text{CO}_2) < 50\%$ 的气体^[7]. PSA 法是基于固态吸附剂对原料气中 CO₂ 的选择性吸附作用, 在高压时吸附, 低压时解吸的方法. TSA 法是通过改变吸附剂的温度来进行吸附和解吸的, 低温度下吸收, 高温度下解吸. 由于 TSA 法能耗较大, 目前工业上较多采用变压吸附法. 吸附法常用吸附剂有沸石、活性炭、分子筛、氧化铝凝胶等. 鉴于 PSA 法和 TSA 法的不足, 近年来对 PTSA 的研究比较活跃.

吸附法对火电厂烟气而言, 现有吸附剂吸附能力和对 CO₂ 选择性较差, 从而导致能耗巨大、成本太高^[12]. 若烟道气含 CO₂ 量较低, 需大量的能量去压缩无用组分来满足吸附压力而且需预处理烟气中的和颗粒物. 所以, 其更适合于 $\varphi(\text{CO}_2)$ 为 20% ~ 80% 的工业气.

2.3 膜法

膜法可以分为膜分离法和膜吸收法 2 类.

膜分离法是依靠待分离混合气体与薄膜材料(如醋酸纤维、聚酰胺 PI、聚砜、聚砜^[13-14])间产生的不同化学或物理反应, 使某种组分可快速溶解并穿过薄膜, 从而将混合气体分成穿透气流和剩余气流 2 部分. 其分离能力取决于薄膜材料的选择性以及穿透气流对总气流的流量比和压力比. 主要优点为操作程序简单, 高选择性和高稳定性, 但缺点是薄膜耐久性差, 且分离效率低, 因此需要使用 2 段以上的薄膜分离程序, 才能达到一定的分离效率^[15]. 另外受其自身材质的影响, 这类膜在高温、高腐蚀性环境中的应用还受一定的限制, 在使用过程中容易老化, 不大适合于矿物燃料燃烧产生的气体脱除^[16], 适合处理含量较高的气体. 膜分离法非常适用于天然气的处理.

膜吸收法是一种将膜分离法和化学吸收法优点相结合的方法. 膜吸收法中, 在薄膜的一侧有化学吸收液存在, 气体和吸收液不直接接触, 2 者分别在膜两侧流动, 膜本身对气体没有选择性, 只起隔离气体和吸收液的作用, 膜壁上的孔径足够大, 气相组分在驱动力(浓度差)作用下, 从气相主体扩散通过气相边界层, 到达膜壁, 再通过膜孔扩散至液相边界层, 通过吸收液的选择性吸收达到分离气体某一组分的目的^[17-19]. 由于吸收液不和烟气直接接触, 就克服了化学吸收法中起泡、携带等问题, 也解决了膜分离法中烟道气脱除 CO₂ 压差不够的缺点, 是一种很有前途的气体分离法. 膜吸收法主要采用中空纤维膜接触器进行气体吸收. 膜法对 $\varphi(\text{CO}_2)$ 高(80%)的原料气的处理在经济上最有利. 在燃煤电厂烟气中 CO₂ 分离方面, 由于膜材料的选择性低、分离纯度不高等问题, 目前还处于试验阶段^[3].

2.4 低温蒸馏法

低温蒸馏法是通过低温冷凝分离 CO₂ 的一种物理过程, 一般是将烟气多次压缩和冷却, 以引起 CO₂ 的相变, 达到从烟气中分离 CO₂ 的目的. 低温蒸馏法对于 $\varphi(\text{CO}_2)$ 高(60%)的回收较为经济, 适用于油田现场. 其优点在于能够产生高纯、液态的 CO₂, 便于管道输送. 在未来的 IGCC 或者 O₂/CO₂ 烟气循环系统中较有前景^[12].

从烟道气中回收利用 CO₂, 由于烟气温度高, 烟气体量大, 而压力和 CO₂ 含量较低, 一般来说, 用物理溶剂法、薄膜分离法和低温分离法是不太经济的.

3 燃煤电厂 CO₂ 的捕获

CO₂ capture in coal-fired power plant

3.1 燃烧后捕集技术

燃烧后捕集主要应用于传统燃煤电厂烟道气中 CO₂ 与 NO_x 和 SO_x 的分离. 由于电厂排放废气中 $p(\text{CO}_2)$ 低、处理量大,且同时含有少量氧. 所以此技术路线是以气体净化工业上相当成熟的化学溶剂吸收法工艺为基础的,也是当前仅有的已进入工业规模试验的技术路线^[20],并已在天然气工业中应用了 60 a. 对燃煤电厂而言,燃烧产生的烟气含有很多污染物等杂质,杂质的存在会增加捕集的成本. 因此,烟气进行吸收处理前要进行预处理,去除其中活性杂质,如硫、氮氧化物和颗粒物等,否则这些杂质会优先与溶剂发生化学反应,消耗大量的溶剂并腐蚀设备^[23]. 燃烧后 CO₂ 捕集可分离出高压高浓度的 CO₂ 气流,但能耗较高^[21]. 此外,膜法也可用于燃烧后捕集的工艺路线中. 工艺流程见图 1.

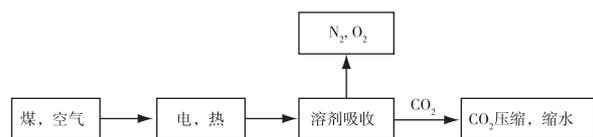


图 1 燃烧后 CO₂ 捕集工艺流程

Fig. 1 Flow diagram of post-combustion CO₂ capture

3.2 燃烧前捕集技术

燃烧前捕集技术主要应用于以气化炉为基础(如联合循环技术 IGCC)的发电厂^[16],IGCC 的工艺路线是煤在压力下与氧或空气发生气化及转化反应生成主要由 CO 和 H₂ 组成的混合气体燃料. 待混合气体冷却后,在催化转化器中与水蒸汽发生反应,其中的 CO 转化为分压较高有利于捕集的 CO₂,并产生更多的 H₂^[22,23]. 然后,CO₂ 被分离出来,H₂ 则作为燃气联合循环系统的燃料送入燃气轮机,进行燃气轮机与蒸汽轮机联合循环发电(图 2).

许多捕集方法都可用于此项技术,IGCC 电厂所产生的 CO₂ 浓度较高,可采用选择性不强的气体分离技术如物理溶剂吸收、吸附等技术来分离 CO₂,从而减少能量消耗. 另外,膜法对于能产生高压烟气的综合煤气化联合循环电厂而言,也具有无比的诱惑力,因为它可提供膜法所需的压力和动力,从而节省投资.

3.3 富氧燃烧捕集

富氧燃烧技术是针对燃煤电厂特点所发展的一

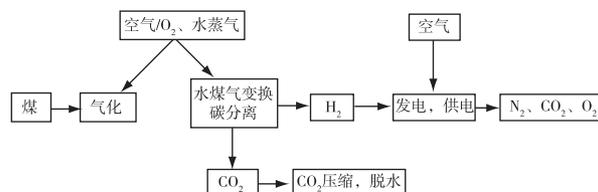


图 2 燃烧前捕集 CO₂ 工艺流程

Fig. 2 Flow diagram of pre-combustion CO₂ capture

种既能直接获得高浓度 CO₂,又能综合控制燃煤污染排放的新一代 CO₂ 减排技术^[24-26]. 富氧燃烧技术也称为 O₂/CO₂ 燃烧技术,或空气分离/烟气再循环技术. 该法用空气分离获得的 O₂ 和一部分锅炉烟气循环气构成的混合气体代替空气作为化石燃料燃烧时的氧化剂,来保持熔炉中的温度低于可承受点,以提高燃烧烟气中 CO₂ 浓度. 此燃烧反应发生在 O₂/CO₂ 混合气的环境中,其主要步骤为空气压缩分离燃烧、电力产生烟气压缩和脱水. 见图 3.

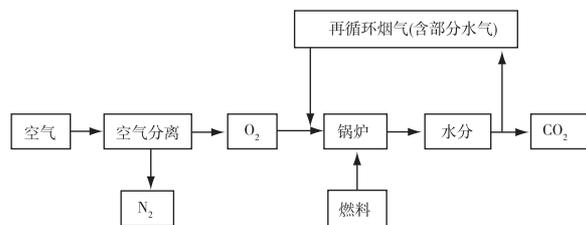


图 3 富氧燃烧捕集 CO₂ 工艺流程

Fig. 3 Flow diagram of oxygen-rich combustion CO₂ capture

该技术主要优越性在于^[5]:1)采用烟气再循环,以烟气中的 CO₂ 来替代助燃空气中的氮气,与氧气一起参与燃烧,这样能使排烟中的 $\varphi(\text{CO}_2) > 95\%$,可直接回收 CO₂;2)SO₂、NO_x 排放低,同时矿物质的蒸发量也可比常规空气燃烧时有显著地下降,是一种污染物综合排放低的环境友好型燃烧方式;3)烟气再循环使得燃烧装置的排烟量仅为传统方式的 1/5,从而大大减少排烟损失,由此锅炉热效率得以显著提高;4)通过调整 CO₂ 的循环比例有可能实现燃烧、传热的优化设计^[27-28].

该技术的缺点是废气中增加的 SO₂ 会腐蚀设备,且技术尚不成熟.

3.4 化学链燃烧技术

化学链燃烧 (Chemical Looping Combustion, CLC) 技术是一种基于零排放理念的先进技术,其利用氧载体(通常是金属氧化物)中的氧原子来代替空

气中的氧来完成燃料的燃烧过程. 它包括两个串联的反应器: 燃料反应器和空气反应器.

燃料反应器中(还原反应): 燃料 + MO(金属氧化物) → CO₂ + H₂O + M(金属);

空气反应器中(氧化反应): M(金属) + O₂(空气) → MO(金属氧化物).

燃料从固体金属氧化物获取氧, 无需与空气直接接触. 还原反应的生成物为高浓度的 CO₂、水蒸汽和固体金属 M. 氧化反应是前一个反应中生成的固体金属与空气中的氧反应, 重新生成固体金属氧化物 MO. 金属氧化物 MO 与金属 M 在两个反应之间循环使用, 起到传递氧的作用. 目前主要的氧载体是金属氧化物, 包括 Fe、Cu、Ni、Mn、Co 等的氧化物. 空气反应器中产生的废气是无害的, 其大部分为 N₂. 整个过程中不会产生 NO_x, 采用物理冷凝法即可分离回收 CO₂, 从而以较低的能耗实现 CO₂ 的高浓度富集^[29].

3.5 以煤制氢为核心的近零排放技术

在此技术中, 煤与氢在高温、高压下反应生成甲烷, 然后在 CaO 存在的情况下, 甲烷与 H₂O 进行重整反应, 生成氢气和 CaCO₃, 其中一部分氢气在系统内循环, 另一部分被用作燃料电池的燃料产生电力; CaCO₃ 在高温下煅烧产生高纯度的 CO₂, CaO 则被循环利用. 煤在该过程中的生成物只是高纯度的 H₂ 和 CO₂^[30]. 该技术为煤的高效洁净利用提供了极大的发展空间, 为减少煤利用过程中温室气体 CO₂ 的排放提供了一个崭新的途径. 技术流程见图 4.

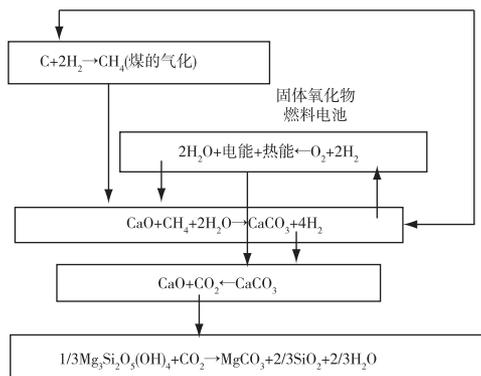


图 4 以煤直接制氢为核心的近零排放煤炭发电技术系统工艺流程

Fig. 4 Flow diagram of the near-zero emission coal-fired power generation technology with hydrogen-making of coal as the core

该技术中, 能量与物质在系统中充分循环. 一方面, 能够充分利用系统自身的能量维持各过程的进

行, 从而减小了系统的能量损失, 提高效率; 另一方面, 烟气循环使大量污染物在系统内循环, 从而减小了污染物的排放量. 由于没有空气参与燃烧, 避免了颗粒物和其他污染物的释放^[5].

4 结语

Concluding remark

化石燃料电厂是全球温室气体的最大排放源, 减少烟道气中 CO₂ 的排放量对于解决全球变暖、温室效应问题具有重要的意义. 随着我国经济的持续、快速发展, 化石能源消耗量还会继续增加, 同时“后京都时代”的到来, 使我国的 CO₂ 减排压力日益凸显. 控制温室气体排放、减缓气候变化是我国实施可持续发展战略的重要组成部分. 尽管目前已有多种 CO₂ 减排技术, 但大多数仍处于实验室研究阶段, 很多问题还有待于深入研究. 我国应充分加大支持力度, 力争在某些领域形成自己的特色, 开发具有自主知识产权的技术.

参考文献

References

- [1] IPCC. Climate change 2001: The scientific basis[R]. IPCC third assessment report, 2001
- [2] YANG Hongqun, XU Zenghe, FAN Maohong, et al. Progress in carbon dioxide separation and capture: A review[J]. Journal of Environmental Sciences, 2008, 20: 14-27
- [3] 裴克毅. 火力发电厂 CO₂ 减排技术的研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2005
PEI Keyi. Research on power plant CO₂ emission reduction technology[D]. Harbin: Harbin Polytechnic University, 2005
- [4] Stewart C, Hessami M. A study of methods of carbon dioxide capture and sequestration—the sustainability of a photosynthetic bioreactor approach[J]. Energy Conversion and Management, 2005, 46: 403-420
- [5] 李庆钊, 赵长遂. 燃煤电站二氧化碳控制技术[J]. 锅炉技术, 2007, 38(6): 65-69
LI Qingzhao, ZHAO Changsui. Research on coal-fired power plant CO₂ control technology[J]. Boiler Technology, 2007, 38(6): 65-69
- [6] 张阿玲, 方栋. 温室气体 CO₂ 的控制与回收利用[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1996: 85-86
ZHANG Ailing, FANG Dong. Control of greenhouse gas CO₂ and its recovery and utilization[M]. Beijing: China Environmental Science Press, 1996: 85-86
- [7] 周艳欣. 吸附精馏法回收二氧化碳工艺[D]. 天津: 天津大学, 2004
ZHOU Yanxin. Process of recovering carbon dioxide by means of adsorptive rectification method[D]. Tianjin: Tianjin University, 2004
- [8] 张茂, 吴少华, 李振中. 火电厂 CO₂ 捕集及资源化技术[J]. 电站系统工程, 2007, 23(5): 11-13
ZHANG Mao, WU Shaohua, LI Zhenzhong. Thermal power plant CO₂ capture and resources reclamation technology[J]. Power Sta-

- tion System Engineering, 2007, 23(5): 11-13
- [9] Curt M W, Brian R S, Evan J G, et al. Separation and capture of CO₂ from large stationary sources and sequestration in geological formations-coal beds and deep saline aquifers[J]. Air & Waste Management Association, 2003, 53: 645-715
- [10] 夏明珠, 严莲荷, 雷武, 等. 二氧化碳的分离回收技术与综合利用[J]. 现代化工, 1999, 19(5): 46-48
- XIA Mingzhu, YAN Lianhe, LEI Wu, et al. Separation and recovery technology and comprehensive utilization of carbon dioxide[J]. Modern Chemical Industry, 1999, 19(5): 46-48
- [11] 王震. 甲烷—二氧化碳的吸附法分离[D]. 天津: 天津大学, 2005
- WANG Zhen. Separation of methane—carbon dioxide by adsorption method[D]. Tianjin: Tianjin University, 2005
- [12] IPCC. Carbon dioxide capture and storage[M]. Cambridge: United Kingdom, 2005
- [13] 王志, 董传明, 吕强, 等. PVAm/PAN 复合膜的制备及其对 CO₂/CH₄ 的分离性能[J]. 化工学报, 2003, 54(8): 1188-1191.
- WANG Zhi, DONG Chuanming, LU Qiang, et al. PVAm/ PAN composite membrane preparation and its performance in separation of CO₂/CH₄ [J]. Chemical Engineering Journal, 2003, 54(8): 1188-1191
- [14] ZNAG Junyan, LU Jinjun, LIU Weimin, et al. Separation of CO₂ and CH₄ through two types of polyimide membrane[J]. Thin Solid Films, 1999, 340: 106-109
- [15] 赵伟. 氨基酸盐 SG 溶液吸收烟道气中二氧化碳的研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2006
- ZHAO Wei. Study on amino acid salt SG solution's absorption of carbon dioxide in flue gas [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2006
- [16] 张卫凤. 中空纤维接触器分离燃煤烟气中二氧化碳的实验研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2008
- ZHANG WeiFeng. Experimental study on separation of carbon dioxide from coal-fired flue gas by hollow fiber contactor[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2008
- [17] 陆建刚, 郑有飞, 连平, 等. 复合吸收剂-膜吸收分离 CO₂ [J]. 石油化工, 2008, 37(5): 475-479
- LU Jiangang, ZHENG Youfei, LIAN Ping, et al. Absorption and separation of CO₂ by composite absorbent-membrane[J]. Petrochemicals, 2008, 37(5): 475-479
- [18] 陆建刚, 郑有飞, 陈敏东, 等. 膜基—氨基酸盐及其复合溶液吸收 CO₂ 的性能[J]. 化学工程, 2008, 36(9): 5-10
- LU Jiangang, ZHENG Youfei, CHEN Mindong, et al. Performance of membrane-based amino acid salt and their composite solution in absorption of CO₂ [J]. Chemical Engineering, 2008, 36(9): 5-10
- [19] 陆建刚, 陈敏东, 张慧, 等. 膜吸收过程中复合溶液化学增强因子的预测[J]. 化学工程, 2009
- LU Jiangang, CHEN Mindong, ZHANG Hui, et al. Forecast of chemical enhancement factors of the composite chemical solution in membrane absorption process[J]. Chemical Engineering, 2009
- [20] 黄黎明, 陈康良. 二氧化碳的回收利用与捕集储存[J]. 石油与天然气化工, 2006, 35(5): 354-359
- HUANG Liming, CHEN Gengliang. Recycling, capture and storage of carbon dioxide[J]. Petroleum and Natural Gas Chemical Industry, 2006, 35(5): 354-359
- [21] 孙欣. 燃煤电厂二氧化碳捕集与储存技术[J]. 中国煤炭, 2008, 34(4): 96-99
- SUN Xin. Coal-fired power plant carbon dioxide capture and storage technologies[J]. China Coal, 2008, 34(4): 96-99
- [22] Terry F W. Combustion processes for carbon capture[J]. Science Direct, 2007, 31: 31-47
- [23] Mohammed K, Chakib B. CO₂ capture study in advanced integrated gasification combined cycle [J]. Applied Thermal Engineering, 2007, 27: 2693-2702
- [24] 郑楚光, 郑瑛, 李帆, 等. 温室效应及其控制对策[M]. 北京: 中国电力出版社, 2001
- ZHENG Chuguang, ZHENG Ying, LI Fan, et al. The Greenhouse Effect and Its Control Countermeasures [M]. Beijing: China Electric Power Press, 2001
- [25] Croiest E. NO_x and SO₂ emission from O₂/CO₂ recycled coal combustion[J]. Fuel, 2001, 80: 2117-2121
- [26] 李骏. O₂/CO₂ 气氛下 CH₄ 火焰温度特性的实验研究[J]. 华中科技大学学报: 自然科学版, 2002, 30(10): 17-19
- LI Jun. Experimental study on property of CH₄ flame temperature in O₂/CO₂ atmosphere[J]. Journal of Huazhong University of Science and Technology: Natural Science Edition, 2002, 30(10): 17-19
- [27] Kiga T, Takano S, Kimura N, et al. Characteristic of pulverized-coal combustion in the system of oxygen/ recycled flue gas combustion[J]. Energy Convers Mgmt, 1997, 38: 129-134
- [28] LIU Hao, Ramlan Z, Bernard M G. Comparisons of pulverized coal combustion in air and in mixtures of O₂/CO₂ [J]. Fuel, 2005, 84: 833-840
- [29] Ishida M, Hoppestejn H J. CO₂ recovery in a power plant with chemical looping combustion [J]. Energy Convers Mgmt, 1997, 38: 187-192
- [30] 刘淑敏, 国文学, 范莉娟, 等. 零排放煤基发电及其技术发展[J]. 东北电力学院学报, 2004, 24(6): 56-61, 70
- LIU Shumin, GUO Wenxue, FAN Lijuan, et al. Zero-emission coal-based power generation technology and its development[J]. Journal of Northeastern Institute of Electric Power Engineering, 2004, 24(6): 56-61, 70

CO₂ capture for coal-fired power plants

ZHANG Hui¹ REN Hongwei² LU Jiangang¹ JI Yan¹

1 School of Environmental Science & Engineering, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044

2 Qinghai Salt Lake Industry Group Go Ltd, GeErmu 816000

Abstract The reduction of CO₂ emissions has become the focus of the world. And the coal-fired power plant is a concentrative CO₂ emission source. In this paper, CO₂ capture for coal-fired power plants is reviewed. The methods of CO₂ capture, such as taking-in absorption, adsorptive separation, membrane separation and low-temperature distillation, are surveyed. Additionally, capture technologies in coal-fired power plants, such as post-combustion capture, pre-combustion capture, oxygen-rich combustion capture and chemical looping combustion, are comprehensively analyzed and discussed.

Key words coal-fired power plant; carbon dioxide; capture; flue gas