

到目前为止，焦炉装煤除尘车没有发生燃烧现象，但济钢、昆钢、营口嘉晨焦化厂焦炉装煤除尘车投产后都曾发生过爆炸，除尘器进风管炸裂，部分除尘器结构变形。爆炸的原因是除尘器距焦炉装煤孔较近，装煤停止时，除尘风机处于低速运转，部分煤气滞留在除尘系统中。装煤车再次对位装煤时，除尘系统吸入的高温烟尘中携带未燃尽煤粒或遇明火时，极易导致系统中煤气爆炸。对此，除尘风机可延时高速运行或提前高速运行，将存留的煤气排出系统，以保证下次装煤时除尘系统的安全运行。

行。

3 结论

通过对焦炉除尘系统燃烧和爆炸实例的分析可以看出，焦炉除尘系统燃烧和爆炸的形式多种多样，并与众多因素有关。焦炉除尘在设计时应充分考虑各种可能发生的危险因素，采取有效的防范措施。现场操作人员需规范操作，一旦发生燃烧和爆炸事故，应立即采取卸压、卸爆等有效措施。

京唐焦化采用煤调湿技术的可行性分析

杨庆彬

(首钢京唐钢铁联合有限责任公司，北京 100041)

首钢京唐钢铁项目是国家“十一五”重点规划的项目，其中，焦化一期规划 4×70 孔 7.63m 焦炉及配套设施，年产焦炭 420 万 t。备煤系统采用带预粉碎的先配煤后分组粉碎工艺，考虑京唐钢铁项目实际情况和建设进度，预留了煤调湿用地。经对新日铁室兰焦化厂第 3 代煤调湿 (Coal Moisture Control) 技术的考察，认为该技术与前两代技术相比，具有工艺流程短、传热效果好、构造简单、运行稳定和设备投资费用低等优点。

1 第 3 代煤调湿 (CMC) 技术

第 3 代 CMC 技术是流化床干燥方式，利用焦炉烟道气作为热源，经过流动层式干燥器将装炉煤直接加热干燥。1996 年第 3 代 CMC 工艺流程在日本北海制铁室兰焦化厂 5# 焦炉 (5.5m、100 孔) 建成投产，见图 1，其处理装炉煤能力为 120t/h。

如图 1 所示，将粉碎后的湿煤 (水分 11% 左右) 送入湿煤贮槽，通过贮槽下部振动给料器给到流化床干燥机内的分散板上。在干燥机内，湿煤被通过分散板由下往上的热气流 (烟道废气) 直接干燥，由于采用振动流化床，湿煤在气流中呈悬浮状态，高度分散，气、固相的接触面积大，因此热效率高，干燥过程短。采用烟道气直接换热不会影响装炉煤的性质，湿煤被干燥后水分降至 6.6%，其中 90% 的干煤被直接送至螺旋输送机内，然后通

过皮带运输机进入焦炉煤塔。其余 10% 的干煤 (主要是细煤粉) 在干燥机内流动，被吸入袋式除尘器中。经除尘后，除尘灰通过螺旋输送机送入皮带运输机上，由于除尘后水分降至 3.6%，为抑制扬尘，采用加湿机对干煤进行适当的加湿，使水分达到 6.6% 后与从干燥机排出的煤一起经输送机送入煤塔。干煤在输送过程中，由于煤与空气接触，在进入煤塔前其水分会进一步降低至 6.0%。

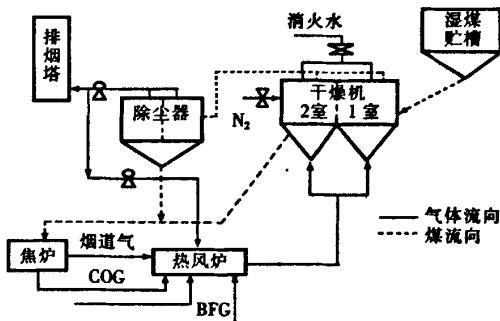


图 1 室兰振动流化床 CMC 流程图

室兰焦化厂利用焦炉烟道废气一般控制在 95%，烟道气通过风机送入热风炉，被进一步加热到 295℃ 后送入干燥机。风量为 65 000m³/h，其中 1 室用量控制在 35 000m³/h，2 室用量控制在 30 000m³/h。通过了解，室兰焦化厂因炼焦煤水分一

收稿日期：2007-01-26

作者简介：杨庆彬 (1966-)，男，高级工程师，硕士研究生

般在10%左右，因此不用热风炉也能保证干燥后的煤达到6.0%的水分，只有炼焦煤水分偏高时，才使用热风炉。

这套CMC设备简单紧凑，占地面积较小(600m²)，运行稳定，流化床干燥机中的分散板没有发生过沉渣积煤现象。

2 京唐焦化采用CMC技术效果分析

2.1 提高焦炉生产能力

目前，首钢京唐焦化项目一期4×70孔7.63m焦炉设计年产焦炭420万t，除满足5500m³高炉需求外，还可供应首秦、唐钢高炉，因此，通过CMC技术来提高焦炭产量和质量就具有更重要的意义。

以首钢京唐焦化1×70孔7.63m焦炉为例。
7.63m焦炉基本工艺参数：

炭化室有效容积：76.25m³/h

周转时间：25.7h

单孔装煤量(干基)：57.1875t

装炉煤水分：10.80%

装炉煤堆密度：750kg/m³

焦炭产量：1 050 657t/a

采用CMC技术后工艺参数：

装炉煤堆密度：776.3kg/m³

周转时间：25.7h

单孔装煤量(干基)：59.1929t

焦炭产量：1 087 500t/a

每座焦炉每年可增产36 843t，京唐焦化一期4座焦炉共增产14.74万t。

2.2 改进焦炭质量

采用CMC技术后，由于装炉煤水分降低且稳定，使装炉煤堆密度提高，炭化室内煤料分布均匀，焦炭强度提高。从宝兰焦化厂实际生产来看，D₁₀₀¹⁰⁰增加1.5%，反应后强度增加1.5%，焦粉率减少近12%。

2.3 降低炼焦耗热量，节约能源

采用CMC技术，可使装炉煤水分由现在的10.8%左右降到6.0%，从而降低炼焦耗热量，从日本宝兰焦化厂生产实践来看，干煤可降耗62MJ/tx(10.8-6)=301MJ/t。

2.4 降低用煤成本

采用CMC后，可利用弱粘结煤取代部分焦煤炼焦，并不影响焦炭质量，目前，这两种煤在我国的市场差价是90元/t左右，由此产生的效益非常可观。如弱粘结煤配比每增加1%，相应焦煤配比减少1%，由此，每年产生的效益为405万元。

2.5 延长焦炉炉体寿命

采用CMC技术，装炉煤水分不再受气候和其他条件的影响，会使焦炉加热条件进一步平稳，焦炉操作趋于稳定，从而起到保护炉体、延长焦炉寿命的作用。

2.6 减少氨水处理量

由于装炉煤的水分降低约5%左右，可减少1/3的剩余氨水量，相应减少蒸氨用蒸汽，从而减轻了酚氯污水处理装置的生产负荷。

3 采用CMC技术的问题及相应措施

初步预算CMC项目投资额在6 800万元左右，由于该项目造成的环保问题会带来运行费用的增加，初步估算投资回报期在4年左右。

(1) 备煤系统污染增加。因装炉煤水分降低，运输过程中产生的粉尘约是运输湿煤的2倍，因此，可采用运输皮带、通廊密封及袋式小除尘装置，以最大限度防止粉尘外溢。

(2) 炭化室和上升管石墨沉结现象加重，因此，必须及时除去石墨，以免影响焦炉正常操作和环保工作。

(3) 煤粉混入焦油，使焦油质量下降。由于装入煤水分的降低，荒煤气中夹带煤尘进入回收系统，粗焦油中的渣量增加2~3倍，因此，必须采用超级离心机进行脱渣和脱水，以确保焦油质量。

4 结论

煤调湿技术以其显著的节能、环保和经济效益受到关注，仅首钢京唐一期年耗精煤612万t，按装入煤水分10.8%计，每年有61万t水进入焦炉，需消耗8万t标准煤；若采用煤调湿装置，使装入煤水分控制在6%，则每年有29万t水不进入焦炉，即可节约标准煤3.8万t。在我国焦产量大于100万t的有40多个焦化厂，年耗洗精煤9 310万t，如果这些焦化厂采用煤调湿装置，每年可节约标准煤约57.8万t。