



江西亚东水泥有限公司

熟料冷却机和预热器余热发电

方案摘要

中国江西亚东水泥有限公司是一家合资普通硅酸盐水泥和水泥熟料生产企业，位于江西省瑞昌市长江岸边。公司目前有 2 套 4200 吨熟料/天的 5 级预热分解短窑系统。在现场评估中，CPEE 工作组观察到：在关注点 1，窑头冷熟料冷却机低压风室的 340℃ 的高温热风被直接排放大气中；在关注点 2，窑尾预热器出口的 340℃ 高温废气一半用于生料磨、煤磨、黏土烘干机作低温热源外，其余部分则直接进入调湿塔降温排放。两处的余热发电利用潜力很大。为此，CPEE 小组将关注点 1 和 2 整合在一起，提出了一个纯余热发电项目。该项目已在 2004 年 12 月动工建设，预计在 2005 年 11 月完成安装进入试运转。根据预算，该项目将投入 2 亿人民币(2421.3 万美元)。项目满负荷运行后，每年新增收益约为 3600 万元(435.8 万美元)，按折旧率 6.5% 估算，投资回收期为 8 年。该项目具有很好的能源环境效益，可实现年发电 110880MWh，按中国的发电结构和火力发电煤耗估算，相当于节约发电用煤 34695 吨标煤，并每年减排 CO₂ 85599 吨。

关键词

水泥，中国，熟料冷却机余风，预热器后烟气，纯余热发电

观测报告

熟料冷却机共有 10 个气室：

- 1, 2, 3 室的热风温度约为 1090℃，供应旋窑二次风；
- 4, 5, 6 室热风温度在 920~940℃，供应分解炉三次风；
- 7, 8, 9, 10 室为低压室，热风量为 280000Nm³/h，温度 330~340℃，为多余热风，不进入燃烧系统，经窑头 ESP 除尘后直接排大气。据测算，该处可回收余热 83234MJ/h；

旋窑烟气流经预热器后风量为 287400Nm³/h，温度为 340℃(1#炉)或 300℃(2#炉)。预热器后烟气分两个走向，其中 60% 的烟气往生料磨、煤磨或粘土干燥机掺和冷空气到 250℃ 做低温热源；其余烟气流入调湿塔冷却到 128℃ 后经 ESP 除尘排入大气。测算该处可回收高温余热 38238MJ/h。

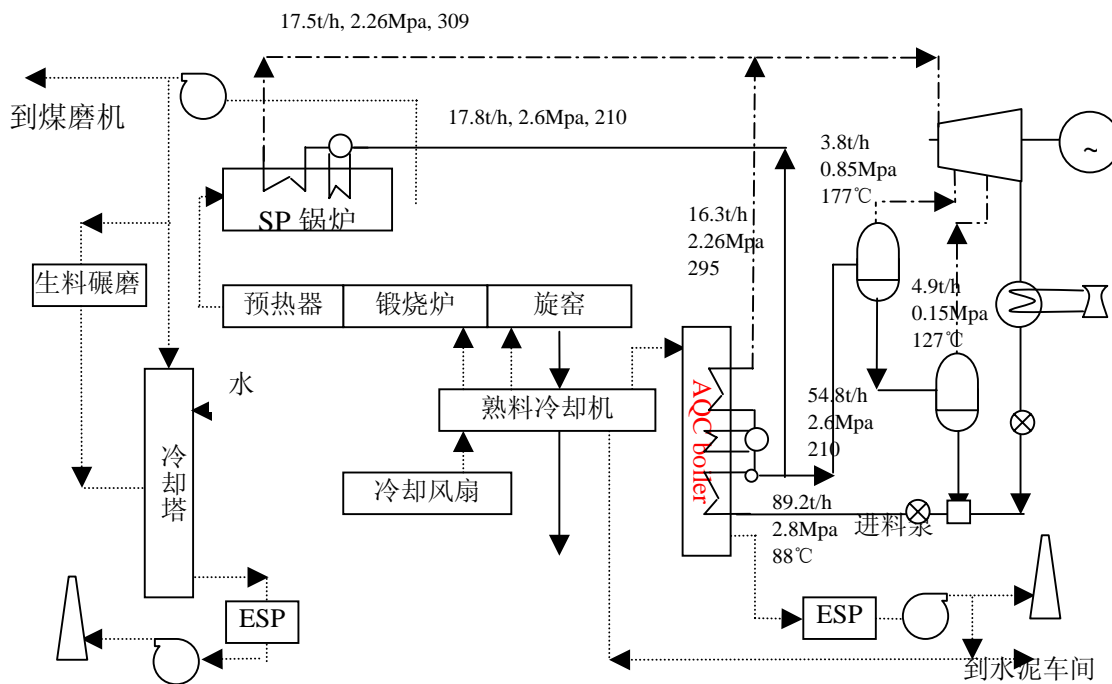
CPEE 方案

基于安徽贝壳水泥有限公司(<http://www.chinacement.com/news/shownews.asp?id=6638>)与川崎重工(http://www.khi.co.jp/index_e.html)在 1995-1998 年间实施的一个项目的经验，该方案是为了回收余热进行发电。该方案包括：



- 在关注点 1 安装 AQC 锅炉，在关注点 2 安装 SP 锅炉。给水(约 89.2t/h, 88℃)首先流入 AQC 锅炉的省煤器吸收热风的低温余热，省煤器后的锅炉给水(210℃)一部分继续在 AQC 锅炉受热并生产出过热蒸汽(压力: 2.26Mpa; 温度: 295℃; 流量: 16.3t/h); 部分热水供应关注点 2 的 SP 锅炉，并在 SP 锅炉生产出锅炉蒸汽(2.26Mpa, 309℃, 17.5t/h);
- 根据热平衡分析, AQC 锅炉省煤器的热水无法全部在 AQC 锅炉或 SP 锅炉中蒸发加热成过热蒸汽。因此, 需要安装一套高压和低压闪蒸器, 利用省煤器多余的热热水产生闪蒸汽(约 54.8 吨/小时);
- 安装一套涡轮交流发电机组, 利用过热蒸汽发电。该方案的流程见下图 1。

图 1 余热发电流程图



结果

公司采纳了该建议并委托天津水泥工业设计和研究所进行项目的具体设计。主要设备 (AQC 锅炉、SP 锅炉、汽轮机、和自动控制系统) 使用了日本川崎重工的产品。其它零件使用国产设备。该项目于 2004 年 12 月开始实施, 并于 2005 年 11 月结束进行试运转。

经济效益

- 投资: 2400 万美元
- 每年发电 110880 兆瓦时, 成本为 0.12 人民币元/千瓦时
- 每年节约: 400 万美元
- 投资回收期: 8 年



环境效益

- 每年节约煤：34,695 吨
- 每年减排温室气体：85,599 吨 (= 34,695 吨煤 X 2,467 吨CO₂/吨煤)

其它效益

- 对该公司电力供应比较强大和安全的支持
- 改善了熟料冷却机排气扇和预热器后排气扇周围的工作环境

如需更多信息，请联系

GERIAP 中国国家联络点：

联系人：王新，国家环保总局对外经济合作中心项目一处
地 址：北京西直门内南小街 115 号 邮 编：100035
电 话：+86-10 -66532316 Email: wang.xin@sepa.gov.cn

GERIAP 企业联系方式：

联系人：张振崑，江西亚东水泥有限公司
地址：江西省瑞昌市码头镇亚东大道六号
电话：+86-0792-4886990

免责声明：

该案例研究作为“亚太地区工业部门温室气体减排项目（GERIAP）”的一部分。尽管联合国环境规划署（UNEP）为保证此出版物内容的正确性做出了不懈努力，但 UNEP 不对内容的准确性或完整性负法律责任，而且也不对任何直接或间接使用或依赖该出版物内容而遭受的损失或者伤害负法律责任。© UNEP, 2006