



维萨卡帕特南钢铁厂— RASHTRIYA ISPAT NIGAM 有限公司

方案: 空气分离厂的供气压缩机的节电:

方案摘要

Rashtriya Ispat Nigam 有限公司 (RINL) 是维萨卡帕特南钢铁厂下属的公司实体。该钢铁厂位于维萨卡帕特南城 26 公里处。该工厂年生产销售用钢铁达 2.656MT (百万吨), 其中有 2.410 MT 是成品钢 I。该工厂的产品系列包括盘条、螺纹钢、角钢、槽形梁、钢梁、, beams, squares, 短钢材和钢坯。同时也包括基本等级的生铁、颗粒炉渣、耐火化学制品以及其他副产品。主要投入的能源消耗总量的资金价值平均为 Rs. 13,913 百万 (323 百万美元), 这占生产成本的 40%。该阶段中的单位能源消耗为 6.26 Gcal/吨粗钢。公司致力于能源保护, 这一点反应在 RINL 的能源政策中, 该政策阐明, 公司将在 2010 年以前, 每年将单位能源消耗降低 1%。

转炉中所用的用于将液态铁制造成钢铁的纯氧通过空气分离厂来提供, 空气分离厂由三台空气分离设备(ASU's)组成, 每一台设备的运转能力均为 500 TPD。运转过程主要包括利用供气压缩机将大气空气压缩至 6.0 kg/cm^2 之后对压缩空气进行液化, 并采用蒸馏工艺将液化空气分成氧气、氮气和氩气。在蒸馏柱的低压作用下, 氧气和氮气被压缩到离心压缩机中, 并被供应到不同的相关区域(部门)。氮气被压缩到 9.0 kg/cm^2

空气分离厂所使用主要输入能源为电力。电力消耗的任意减少都会直接降低投入成本。一般来讲, 空气分离厂的单位电力消耗为 722.28 千瓦/氧气总吨数。对单位电力消耗进行持续性监测, 以改进工厂的整体效率。为了实现这个目标, 除了对冷热气自动调节机进行了化学清洗以及对空气过滤器进行日常清洗和更换之外, 也对逆流流量进行了优化, 从而改进了蒸馏柱的效率。该措施的实施使得终端的电力消耗每年减少了 7.6 百万千瓦, 相当于 152.4 十万卢比/每年 (353,488 美元)。而相关的温室气体的排放量的减少也达到 6794 吨二氧化碳/年。



关键词

印度、铁和钢、压缩机和压缩空气、电力、空气分离设备

现象

- 空气的压缩速度为 2,11,760 Nm³/小时。
- 经供气压缩机、氧气压缩机(OC)以及氮气压缩机(NC)压缩后的排出气体温度高于 45 °C。
- 有时候，因为抽取过滤器发生阻塞，经过供气压缩机的空气过滤器的微分压力超过 1 kPa (0.0102 kg/cm²) 。
- 空气分离厂的主要氧消耗存在于钢熔车间的 LD 转炉中，这是一个持续性的过程。而作为一个持续性过程，LD 转炉对氧气的需求量有很大的变动，这取决于热金属的可用性。
- 在鼓风和不鼓风期间，氧气需求量的波动从最高 48,000 Nm³/小时下降到最低 25,000 Nm³/小时。
- 当有 2 台 LD 转炉处于运转状态，第三个 LD 转炉处于非运转状态时，氧气的最大需求量降至 30,000 Nm³/小时。
- 氧气需求量的变化导致空气分离厂的工厂负荷的变化。
- 在空气分离厂的所有电力消耗中，供气压缩机的电力消耗占 57.18%，氧气压缩机的电力消耗占 19.30%，而氮气压缩机的电力消耗占 15.42%。

方案

空气分离厂的单位电力消耗从 722.28 千瓦/氧气的总吨数降至 689.1 千瓦/氧气的总吨数，这成果的实现来源于

- 调整逆流流量，以优化蒸馏柱的使用，从而满足对氧气的不同需求。
- 对所有排除气体温度超过 45 °C 的压缩机的冷热器自动调节机进行化学清洗。
- 对压缩机的空气过滤器的微分压力超过 0.5 kpa 的抽气过滤器进行清洗或更换。

Error!



下图列出了对空气分离厂实施清洁生产—能源效率之前和之后的不同的运转参数:

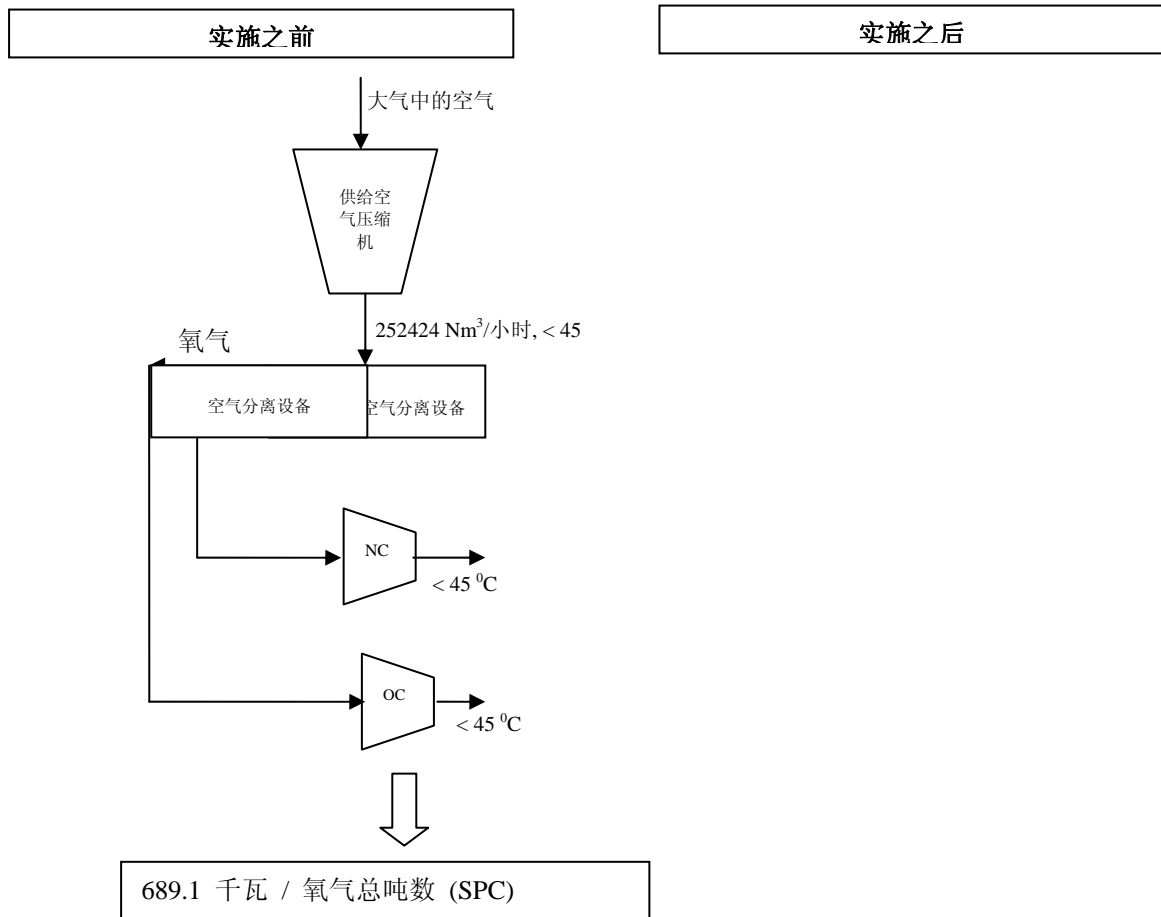


图: 空气分离厂实施清洁生产—能源效率之前和之后的不同的运转参数

基本原理:

压缩空气的总量 (实施之后) : = 252424 Nm³/小时

压缩氧气的总量 (实施之后) :
 体积流速 = 37502 Nm³/小时
 (氧气密度 = 0.698 公斤/Nm³)
 重量流速 = 26176 kg's/小时

更改/改进之前的单位电力消耗 = 722.28 千瓦/氧气总吨数

氧气压缩机每小时的电力消耗 (实施之前) = 0.01891 百万千瓦



更改/改进之后的单位电力消耗 = 689.1 千瓦/氧气总吨数

氧气压缩机每小时的电力消耗
(实施之后) = 0.01804 百万千瓦

单位能源消耗的减少量
(722.28 – 689.1) = 33.18 千瓦/氧气总吨数

每年的运营小时数 = 8760 小时

参数	清洁生产—能源效率实施之前	清洁生产—能源效率实施之后
压缩空气总量	21760 Nm ³ /小时	252424 Nm ³ /小时
运营的小时数	8760 小时	8760 小时
压缩形态的氧气输出量 m	26.176 吨/小时	26.176 吨/小时
氧气压缩机的电力消耗	18910 千瓦	18040 千瓦
单位能源消耗	722.28 千瓦/吨氧	689.10 千瓦/吨氧

结果

- 每年节省的电力（终端直接消耗） = 7.6 百万千瓦
(26.176*33.18* 8760)
- 每年节省的资金 = Rs. 152.4 十万卢比 (353488 美元)
(7.6 百万千瓦 * 2 Rs.千瓦)
- 投资 = 零
- 运营成本 = 无变化
- 回收期 = 立即
- 每年温室气体排放量的减少 = 6794 吨二氧化碳
(7.6 百万千瓦 * 0.000893 吨二氧化碳/千瓦) [1]



更多信息



A. K. Asthana 先生, 能源管理组长,
Dr. P. K. Gupta, 主任, NCPC-印度
国家生产力委员会
5-6, 新德里罗狄路制度区, 110003
Ph : 0091 – 11 – 24697446 ,
Fax : 0091 – 11 - 24698138
Em@il: ak.asthana@npcindia.org,
npc@del2.vsnl.net.in

Y. S. S. Rao 先生, 公司主席和任事总监
, Email: cmd@vizagsteel.com

K.K. Rao 先生, 运营总监

C.S. Gupta 先生, Addl. 总经理 (能源和环境事务以及能源经理)

Email: gupta.cs@rediffmail.com

Rashtriya Ispat Nigam 有限公司

维萨卡帕特南钢铁厂

印度安德拉.普拉戴施州维萨卡帕特南

传真: 0091-0891- 2518237/2518631

电话: 0091-0891- 2518444/2518301

免责声明:

本案例研究是“亚太地区工业温室气体排放削减计划”(GERIAP)的一部分。尽管UNEP 为保证此出版物的内容的正确性做出了不懈的努力, 但是UNEP 不承担其内容的准确性和完整性的责任, 对任何通过使用或者依赖该出版物内容而遭受的损失或者伤害, UNEP 概不负责。© UNEP, 2006