



## 维萨卡帕特南钢铁厂— RASHTRIYA ISPAT NIGAM 有限公司

方案: 恰当使用轧机的励磁电流, 以减少电力消耗

### 总结

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为 2.656MT (百万吨), 其中有 2.410 MT 是 finished steel。该工厂的产品系列包括盘条、螺纹钢、角钢、槽形梁、钢梁、, beams, squares, billets 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%。

一直以来, VSP 工厂的中型商用和结构机 (MMSM) 都是一个重要的电能消耗源, 每年消耗大约 91 百万千瓦电能。钢坯的旋转基本上由主要驱动 (DC) 发动机来实现。这些主要驱动电动机是彼此独立运装。工厂总共有 20 个主要驱动电动机, 电枢率分别为 600 千瓦、1000 千瓦和 1700 千瓦。同时, 根据现场充电/激发所需要电流的基础上, 又将这些主要驱动电动机分成两组。第一组有 9 个发动机组成, 现场参数为 112 amps, 150 V 和 1.34 ohm。第二组由 11 个发动机组成, 现场参数为 202 amps, 150 V 和 0.7425 ohm。因为工厂不同的需求 (部门和设备的每日变化)。旋转时间被限定在 16—18 个小时/天。

作为所有主要发动机/驱动的标准的设计特性, 现场发动机总是保持 100% 的充电率, 只有需要发动机运转时, 电枢才会启动。这表明, 在保持对发动机电枢每天 16—18 个小时充电的同时, 现场垫圈 24 小时都保持充电状态。很明显, 问题在于主要驱动电动机每天 8—6 个小时的电能浪费。因此, 决定通过将非旋转时间的励磁电流限定在 25% 来优化对其的使用, 从而使得终端电能消耗减少 796 千瓦, 相当于 15.92 十万卢比/年 (37,023 美元)。



与之相关的每年温室气体排放量减少了 710 吨二氧化碳。

## 关键词

---

印度、铁和钢、电动机、轧机

## 现象

---

以下是在通过恰当使用励磁电流来减少轧机的能源消耗的过程中所观测到的现象：

- MMSM 的电力消耗总量是 303 MWhr/天。
- 主要驱动发动机的电力消耗总量大约是 120 MWhr/ 天。
- 每天平均的旋转时间是 16—18 个小时，剩余 6—8 个小时的非旋转时间被插排在 24 小时之中。
- 现场垫圈全天处于充电状态，而电枢垫圈只在旋转时间才充电。
- 非旋转时间内现场频繁的开/关。
- 所有设备之间不恰当的配合。
- 生产中断/崩溃
- 降低设备的使用寿命

20 个发动机的现场垫圈在非旋转时间的能源浪费达 3.5 MWhr / 天

## 方案

---

- 为了恰当利用现场能源，对现场调节设备及其半导体闸流电路重新进行了设计，从而将非旋转时间内的励磁电流限定在 25%（而不是 100%），在旋转时间则会恢复到所需值。之所以将励磁电流限定在 25%，是因为设计的现场损失设置将在励磁电流为 15%的情况下就启动，这将使发动机停止运转—非常不便。选择旋转的“停止”命令将会克服更改过的电路的启动，旋转的“启动”命令将会超越原始驱动调节电路。

该优化工艺已经大大降低了工厂的能源消耗，缓解了现场电路的压力。



## 结果

### 以下是更改后的基本测量数据:

- 第一组发动机的现场参数 = 112 amps, 150 Volts, 1.34 ohms  
(1,2,3,4,5,6,7,17,19 号发动机)
- 第二组发动机的现场参数 = 202 amps, 150 Volts, 0.7425 ohms  
(8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,20 号发动机)
- 旋转时间 = 16 小时
- 非旋转时间 = 8 个小时
- 励磁电流的减少量 = 额定电流的 75%

#### 第一组电力消耗的节省量

- 一个驱动的电流的减少 = 84 amps
- 9 个驱动的电流的减少 = 85.1 kW  
( $I^2R$  \* 发动机数量 =  $84^2 * 1.34 * 9$ )

#### 第二组电力消耗的节省量

- 一个驱动的电流的减少 = 151 amps
- 11 个驱动的电流的减少 = 188 kW  
( $I^2R$  \* no. of motors =  $151^2 * 0.75 * 11$ )

- 总共所节省的电量 = 272 kW  
(85.1 + 188)

### 财政结果

- 投资 = 忽略不计
- 每年的运营费用 = 零
- 回收期 = 立即
- 每年的资金节省量 = Rs. 15.92 十万卢比 (37,023 美元)  
(796 MWh \* 2 Rs./kWh)

### 环境结果

- 每年温室气体排放量的减少 = 710 吨二氧化碳  
(796 \* 1000 kWh \* 0.000893 吨二氧化碳/kWh) [1]
- 每年终端使用电力的节省量 = 796 MWh  
(272 kW \* 8 小时/天 \* 365 天/年)

### 其他受益

- 发动机的使命寿命延长

[1] - 来自 UNEP 温室气体计算器 - 印度.



## 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](mailto:ak.asthana@npcindia.org),  
[ncpc@del2.vsnl.net.in](mailto:ncpc@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