

空气压缩机

2-2. 改善烧成工序空气压缩机的运行方法

行业	汽车零部件	电气, 电子, 半导体	其他
符合	0		

2-2. 改善烧成工序空气压缩机的运行方法

一、现状及问题

如[表2-1]所示，本工厂在烧成工序空气压缩机房内安装空气压缩机，将压缩空气供给到相关仪表及工序，并且，安装后冷却器（After Cooler）及冷冻式空气干燥机（Air Dryer）以对压缩空气进行除湿，但由于工作条件，当前并不投入运行。尽管现场所需压缩空气量（诊断时2台供给量为461.4m³/h，1台额定值为780m³/h）运行1台空气压缩机即足够，但仍同时运行2台，导致不必要的功率消耗。

[表2-1]烧成工序空气压缩机安装现状

设备名称	形式	冷却方式	额定			电机效率 (%)	安装年度	制造商
			容量 (kW)	流量 (m ³ /m)	排出压力 (kgf/cm ² .g)			
烧成1号 (VSD)	螺杆式 (Oil Injection)	风冷式	75	13.0	8.5	95.0	2021	HANSHIN
烧成2号 (VSD)	螺杆式 (Oil Injection)	风冷式	75	13.0	8.5	95.0	2021	HANSHIN

(1) 空气压缩机诊断结果分析

(a) 性能结果

1) 压缩效率 (%)

项目	烧成1号	烧成2号
额定	90.8	90.8
测量	50.7	52.1
增减	▽40.1	▽38.7

2) 比能量 (kWh/m³)

项目	烧成1号	烧成2号
额定	0.0962	0.0962
测量	0.1507	0.1548
增减	△0.0545	△0.0581

2-2. 改善烧成工序空气压缩机的运行方法

二、改善方案

- (1) 考虑到当前现场所需空气量过剩的情况，空气压缩机只运行1台则足够，因此，通过只运行1台来节约功率，节约相当于因变频器效率下降而产生的损失。
- (2) 运行1台空气压缩机时，将效率较好的2号机（52.1%）以基底负荷运行，1号机（预备）则适当运行以备替代运行。

[表2-2]空气压缩机运行方法改善前/后

形式		1号	2号	合计
改善前	功率 (kW)	32.6	37.8	70.4
	流量 (m ³ /min)	3.51	4.18	7.69
	运行 (Hz)	32.0	32.0	-
改善后	功率 (kW)	67.3	0	67.3
	流量 (m ³ /min)	7.69	0	7.69
	运行 (Hz)	40.0	0	-
节约电能	kWh/y	3.1(kW) × 8,760 = 27,156		

※ 功率及流量利用平均测量值

※ 改善后变频器转数 (Hz) = [(7.69m³/min) ÷ (13.0m³/min)] × 60 + 过剩

※ 改善后变频器改善比率 = [(91.0 - 87.0) ÷ 91.0] × 100 (%) = 4.40 (%)

※ 改善后消耗功率 (kW) = 改善前消耗功率 × 变频器转数改善比率 = 70.4 × 0.044 = 3.1(kW)

[表2-3]按运行频率 (Hz) 分类，基于EPRI[美国电力研究所]的变频器运行效率 (%)

负荷率(%)	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10
转数比率(%)	100	98	97	95	93	91	89	87	84	82	79	77	74	70	67	63	58	53	46
运行频率(Hz)	60	59	58	57	56	55	53	52	50	49	47	46	44	42	40	38	35	32	28
变频器效率(%)	96	96	96	95	95	95	94	94	94	93	93	93	92	92	91	91	89	87	81

三、预期效果

设备电能节约量 [MWh/年]	设备电能节约率 [%]	节约量 [toe/年]	节约额 [百万韩元/年]	投资费用 [百万韩元]	投资回收期 [年]	温室气体减排量 [tCO ₂ eq/年]
27.16	4.40	6.22	3.30	-	-	12.47

2-2. 改善烧成工序空气压缩机的运行方法

(1) 利用参数

- (a) 电力单价：121.5 (韩元/kWh)
- (b) 年度运行时间利用本工厂所提供的时间

(2) 电能节约量

$$\begin{aligned} &= \text{参考[表2-2]} \\ &= 27,156.0(\text{kWh/年}) \\ &= 27.16 (\text{MWh/年}) \times 0.229 (\text{toe/MWh}) \rightarrow \text{电能toe换算系数} \\ &= 6.22[\text{toe/年}] \end{aligned}$$

(3) 年度节约额

$$\begin{aligned} &= \text{年度电能节约量 (kWh/年)} \times \text{电力单价 (韩元/kWh)} \\ &= 27,156.0(\text{kWh/年}) \times 121.5(\text{韩元/kWh}) \\ &= 3.30[\text{百万韩元/年}] \end{aligned}$$

(4) 投资费用

$$= \text{无[调整现有设备的空气压缩机数量]}$$

(5) 投资回收期

$$= \text{立即}$$

(6) 温室气体减排量

$$\begin{aligned} &= \text{碳减排量 (tC/年)} \times (\text{二氧化碳分子量/碳分子量}) \\ &= 3.40(\text{tC/年}) \times (44/12)(\text{CO}_2\text{eq/C}) \\ &= 12.47[\text{tCO}_2\text{eq/年}] \end{aligned}$$