

空调机、 FAN及BLOWER

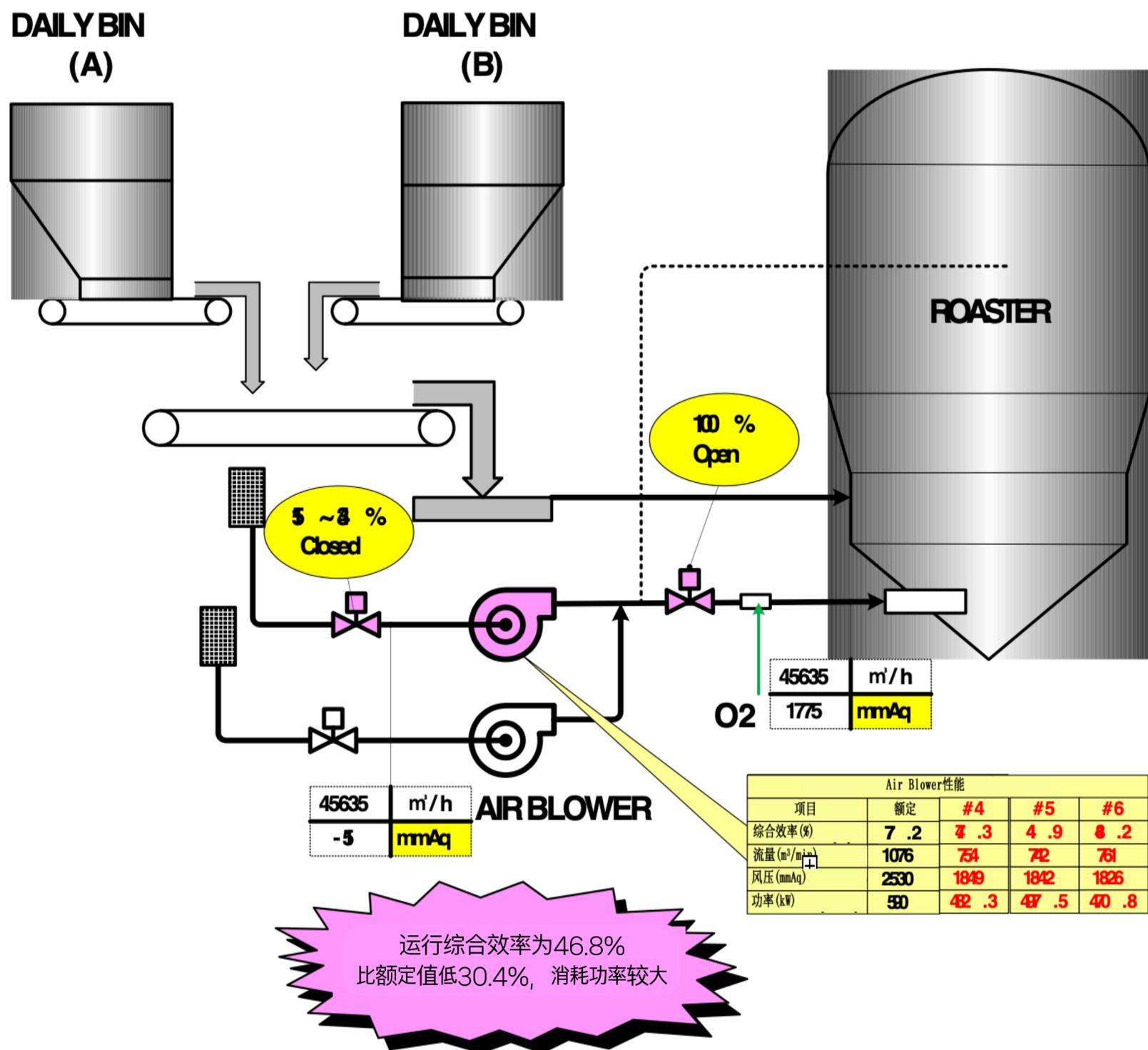
5-2. 通过控制Air Blower转数节约电能

行业	汽车零部件	电气, 电子, 半导体	其他
符合			0

5-2. 通过控制Air Blower转数节约电能

一、现状及问题

本厂具备在约950 (°C) 下氧化的金属物质与SO_x形式的硫分离的设备且一直运行Blower供给空气。该工序的空气供给系统及其问题如下：



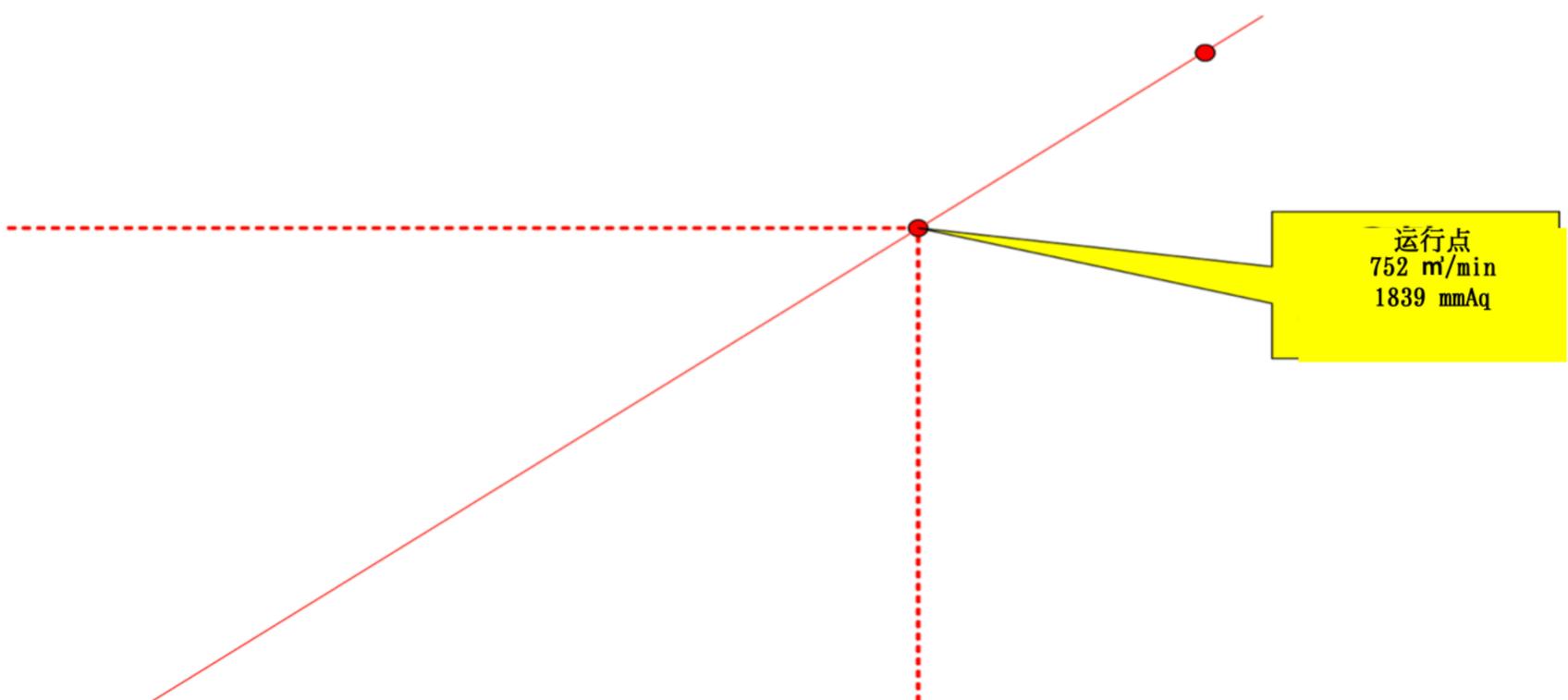
[图5-1]Air Blower系统图

5-2. 通过控制Air Blower转数节约电能

[表5-2]Air Blower运行现状

项目	单位	额定值	运行			
			#4系列	#5系列	#6系列	合计
风量	m ³ /min	1,076	754	742	761	752
风压	吸入	mmAq	-51	-51	-51	
	排出	mmAq	1,798	1,791	1,775	
	合计	mmAq	1,849	1,842	1,826	1,839
电机容量	kW	590	590	590	590	
消耗功率	kW	576	482.3	497.5	470.8	1,451
Fan效率	%	83.0%				
电机效率	%	93.0%	93.0%	93.0%	93.0%	
运行综合效率	%	77.2%	47.3%	44.9%	48.2%	46.8%
吸气风门开度			吸入97%	吸入85%	吸入66%	
测量日期			2022. 7. 19	2022. 7. 19	2022. 7. 19	
安装年度			2002年	2002年	2002年	
制造商			东洋MAGIC	东洋MAGIC	东洋MAGIC	

※ 注(1) 运行综合效率(%) = $\frac{\text{风量(m}^3/\text{min)} \times \text{风压(mmAq)}}{6,120 \times \text{消耗功率(kW)}} \times 100$



[图5-2]性能曲线图上的运行点

5-2. 通过控制Air Blower转数节约电能

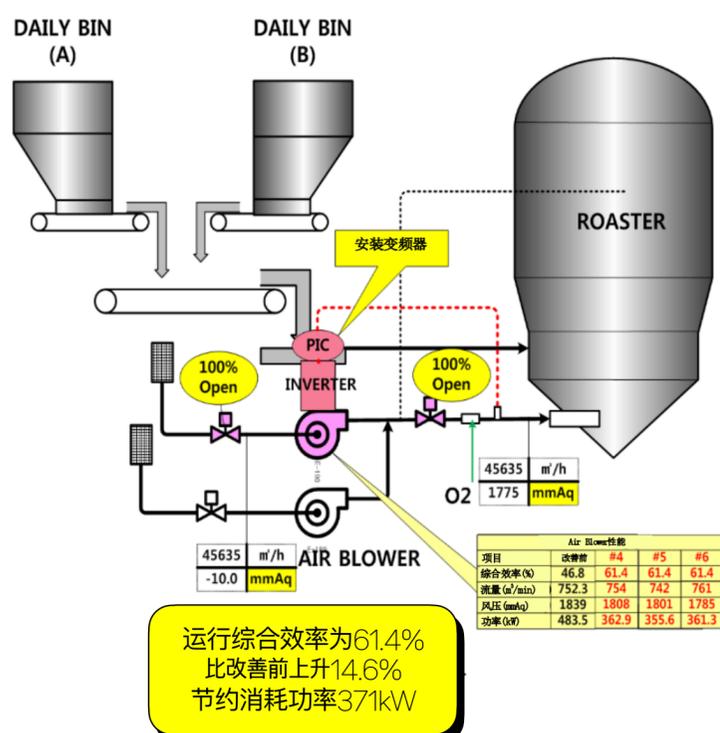


[图5-3]Air Blower运行现状及测量

测量检验#4、#5、#6系列Air Blower的结果显示测量值为46.8(%)，低于额定运行综合效率77.2(%)。这不仅是因为长期使用所带来的老化问题，还是因为当前在运行风量或风压比额定值低69~72(%)的状态下运行。由于诊断是在夏季(2022年7月)，在外气温度更低的冬季时，与诊断期间(夏季)相比，将对吸气风门进行进一步节流，因此，预计因低效率而导致的消耗功率会增加。

二、改善方案

将外置变频器安装在运行中的各Blower中，通过排出总管的压力传感器来控制Blower电机转数，此时，吸入侧风门都打开100(%)。由此可适当应对风量及吸气温度的变化，并因转数下降而导致机械摩擦损失和吸气风门节流损失下降，从而会降低消耗功率。



[图5-3]改善后Blower系统图(控制转数)

5-2. 通过控制Air Blower转数节约电能

[表5-3]改善后Air Blower性能及消耗功率计算

项目	单位	额定	改善时运行				其他
			#4系列	#5系列	#6系列	合计	
风量	m ³ /min	1,076	754	742	761	752	与改善前相等
风压	吸入	mmAq	-30	-10	-10	-10	吸入风门打开100%
	排出	mmAq	2,500	1,798	1,791	1,775	与改善前相等
	合计	mmAq	2,530	1,808	1,801	1,785	1,798
电机容量	kW	590	590	590	590		
消耗功率	kW	576	362.9	355.6	361.3	1,079.8	
Fan效率	%	83.0%	72%	72%	72%		
电机效率	%	93.0%	93.0%	93.0%	93.0%		与改善前相等
变频器容量	%		91.7%	91.7%	91.7%		
运行综合效率	%	77.2%	61.4%	61.4%	61.4%	61.4%	
吸入风门开度			吸入风门打开100%				

◆ 注(1) 消耗功率(kW) = $\frac{\text{风量(m}^3/\text{min)} \times \text{风压(mmAq)}}{6,120 \times \text{Fan效率}(\%) \times \text{电机效率}(\%) \times \text{变频器效率}(\%)}$

注(2) Fan效率：参考[图5-2]性能曲线 (Performance Curve)

注(3) 变频器效率：91.7(%)

三、预期效果

若按照上述改善方案在焙烧炉的Air Blower中安装和运行变频器，就可以期待如下效果：

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]
3,116.40	25.57	713.66	280.48	495.00	1.76	1,428.35

5-2. 通过控制Air Blower转数节约电能

(1) 利用参数

- (a)改善前消耗功率：1,451 (kW) - 参考[表5-2]
- (b) 改善后消耗功率：1,080 (kW) - 参考[表5-3]
- (c) 电力单价：90 (韩元/kWh)
- (d) 年度运行时间：8,400 (h/年) 本公司提出的数值

(2) 电能节约量

$$\begin{aligned} &= (\text{改善前消耗功率} - \text{改善后消耗功率}) \times \text{年度运行时间} \\ &= (1,451 - 1,080)\text{kW} \times 8,400(\text{h/年}) \\ &= 3,116,400(\text{kWh/年}) \\ &\rightarrow 3,116.40 (\text{MWh/年}) \times 0.229(\text{toe/MWh}) \\ &= 713.66[\text{toe/年}] \end{aligned}$$

(3) 设备电能节约率

$$\begin{aligned} &= (\text{电能节约量}[\text{kWh/年}] / \text{改善前电能使用量}[\text{kWh/年}]) \times 100 \\ &= (3,116,400(\text{kWh/年}) / 12,188,400(\text{kWh/年})) \times 100[\%] \\ &= 25.57[\%] \end{aligned}$$

(4) 年度节约额

$$\begin{aligned} &= \text{年度电能节约量} (\text{kWh/年}) \times \text{电力单价} (\text{韩元/kWh}) \\ &= 3,116,400(\text{kWh/年}) \times 90(\text{韩元/kWh}) \\ &= 280.48[\text{百万韩元/年}] \end{aligned}$$

(5) 投资费用：495.00[百万韩元]

设备名称	规格	数量 (台)	单价 (百万韩元)	金额 (百万韩元)
外置变频器	590kW, 3300V, 60Hz	3	150.00	450.00
其他费用		10(%)		45.00
合计				495.00

(6) 投资回收期

$$\begin{aligned} &= \text{投资费用} (\text{百万韩元}) \div \text{年度节约额} (\text{百万韩元/年}) \\ &= 495.00 (\text{百万韩元}) \div 280.48 (\text{百万韩元/年}) \\ &= 1.76[\text{年}] \end{aligned}$$

(7) 温室气体减排量

$$\begin{aligned} &= \text{碳减排量} (\text{tc/年}) \times (\text{二氧化碳分子量/碳分子量}) \\ &= 389.55(\text{tC/年}) \times (44/12)(\text{CO}_2\text{eq/C}) \\ &= 1,428.35[\text{tCO}_2\text{eq/年}] \end{aligned}$$