

# 空气压缩机

## 2-5. 通过防止压缩空气泄漏节约电能

行业	汽车零部件	电气, 电子, 半导体	其他
符合	0		



## 2-5. 通过防止压缩空气泄漏节约电能

### 一、现状及问题

本厂根据工序区分高压和低压，并根据负荷来控制运行台数（空气压缩机数量）。当前运行的空气压缩机共有8台，通过冷冻式空气干燥机及吸附式空气干燥机供给到各工序，但因工序侧Receiver Tank Air Drain Trap、Control Valve、除尘器及压缩空气管道破损等而不断泄漏，造成空气压缩机的消耗功率持续增加。

#### ※ 压缩空气泄漏量(V)

$$V(L/min) = \frac{237.6}{\gamma} \times \frac{A \cdot C \cdot P1}{\sqrt{T}} (\%)$$

$$A: \text{喷嘴截面面积: } \frac{\pi \cdot d^2}{4} (\text{mm}^2)$$

P1: 绝对压力:  $P + 1.0332(\text{kgf/cm}^2 \text{ abs})$

C: 流量系数: 100(%)

T: 绝对温度:  $(t + 273)$

$\gamma$ : 空气比重:  $1.2(\text{kg/m}^3 - \text{at } 20^\circ\text{C})$



Control Valve



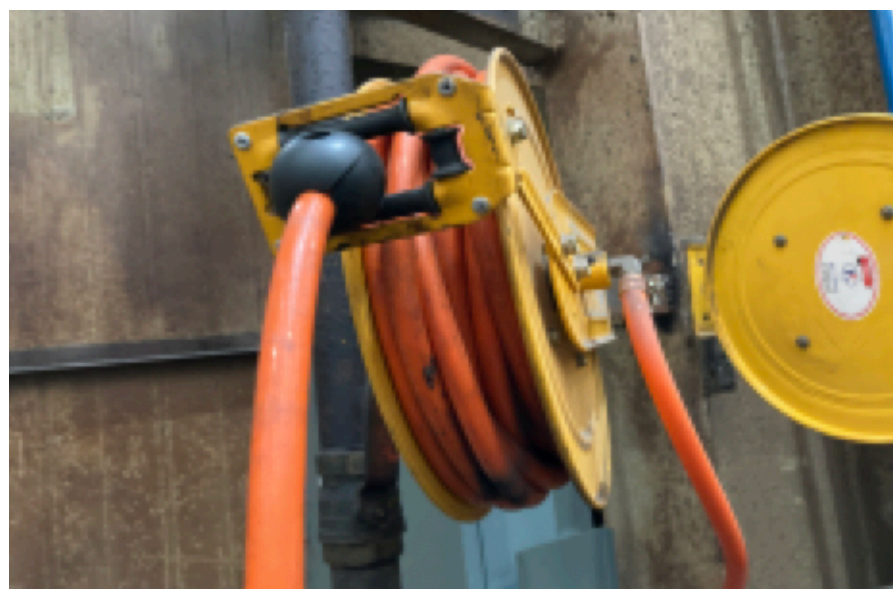
Receiver Tank Drain Trap



Receiver Tank Drain Trap



Receiver Tank Drain Trap



工作室空气软管



Drain Trap



Tank Drain Trap



Drain Trap



Drain Trap

[照片2-1]漏气位置测量照片



## 2-5. 通过防止压缩空气泄漏节约电能

### ※ 压缩空气泄漏消耗功率计算（例）

$$\begin{aligned} P(\text{kW/h}) &= V \times \text{压缩比能量}(\text{kWh/m}^3) \\ &= 22.92(\text{Nm}^3/\text{h}) \times 0.1097(\text{kWh/m}^3) \\ &= 2.51(\text{kW/h}) \end{aligned}$$

V: 泄漏量( $\text{m}^3/\text{h}$ )

额定压缩比能量 ( $\text{kWh/m}^3$ ) : 利用0.1097

## 二、改善方案

通过对压缩空气泄漏的部分进行管理, 最大限度地减少漏气量, 可降低空气压缩机负荷运行率, 从而降低其消耗功率。

为此, 应遵守空气压缩机的大修 (Over-haul) 及检验周期以防止故障, 还应更换或维修功能下降的Air Drain Trap及Control Valve以排出包含在压缩空气中的冷凝水, 同时, 已损坏的压缩空气管道或软管等连接部分应通过维修来保持气密性, 以减少漏气量。

以下说明更换时Air Trap结构及特点:

项目	更换时
TYPE	Power Drain Type
结构	
特点	<ol style="list-style-type: none"><li>1.价格相对较高。</li><li>2.排出口较大, 堵塞现象少。</li><li>3.有利于排出大容量。</li><li>4.可安装防冻加热器。</li><li>5.维护简单。</li></ol>

[图2-2]更换时Air Trap

## 2-5. 通过防止压缩空气泄漏节约电能

### 三、预期效果

电能节约量 [MWh/年]	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 <sub>2</sub> eq/年]
1,742.28	398.98	170.39	44.62	0.26	798.53

#### (1) 年度电能节约量

$$\begin{aligned}
 &= \text{压缩空气泄漏消耗功率换算量}[\text{kW/h}] \times \text{年度运行时间} \\
 &= 198.89[\text{kW/h}] \times 8,760[\text{h/年}] \\
 &= 1,742,276.40[\text{kWh/年}] \div 1,000[\text{MWh/kWh}] \\
 &= 1,742.28[\text{MWh/年}] \\
 &= 1,742.28[\text{MWh/年}] \times 0.229[\text{toe/MWh}] \\
 &= 398.98[\text{toe/年}]
 \end{aligned}$$

#### (2) 年度电能节约额

$$\begin{aligned}
 &= \text{年度电能节约量}[\text{kWh/年}] \times \text{2020年平均电力单价}[\text{韩元/kWh}] \\
 &= 1,742,276.40[\text{kWh/年}] \times 97.8[\text{韩元/kWh}] \\
 &= 170.39[\text{百万韩元/年}]
 \end{aligned}$$

#### (3) 投资费用：44.62[百万韩元]

设备名称	数量	单价	金额 (百万韩元)
Float Type Power Drain Trap	29	360,000	10.50
其他	-		30.00
间接费用		40%	4.12
合计			44.62

#### (4) 投资回收期

$$\begin{aligned}
 &= \text{投资费用}[\text{百万韩元}] \div \text{年度电能节约额}[\text{百万韩元/年}] \\
 &= 44.62[\text{百万韩元}] \div 170.39[\text{百万韩元/年}] \\
 &= 0.26[\text{年}]
 \end{aligned}$$

#### (5) 温室气体减排量

$$\begin{aligned}
 &= \text{碳减排量}(\text{tc/年}) \times (\text{二氧化碳分子量/碳分子量}) \\
 &= 217.78(\text{tc/年}) \times (44/12)(\text{CO}_2\text{eq/C}) \\
 &= 798.53[\text{tCO}_2\text{eq/年}]
 \end{aligned}$$