

常用公式: 以备不时之需!

工艺加热需要热量。工艺中的热量需要消耗功率和加热时间。下面是些用于热能估算简单的公式。莱丹推荐进行额外的应用测试。

下面是经验公式, 用于首次估算设备, 计算值作为不考虑热损时的近似估计值

电能, 电流和电压

$$V = R * I$$

V = 电压 [V]
R = 电阻 [Ohm]

$$P = V * I$$

I = 电流 [A]
P = 功率 [W]

单相供电实例:

V = 230V
P = 1 kW (例如 LHS 21S CLASSIC, 139.869)

$$I = \frac{1000}{230} = 4.35 [A] \quad \rightarrow \text{单相供电}$$

$$I = \frac{P}{V} \quad \rightarrow \text{单相供电}$$

三相供电实例:

V = 3 * 400V
P = 6 kW (例如 LHS 61S SYSTEM, 3 x 400 V / 6 kW, 142.496)

$$I = \frac{6000}{400 * \sqrt{3}} = 8.66 [A] \quad \rightarrow \text{三相供电}$$

$$I = \frac{P}{V * \sqrt{3}} \quad \rightarrow \text{三相供电}$$

电压波动对电流的影响

$$P_{act} = \frac{V_{act}^2}{V_{nom}^2} * P_{nom}$$

实例:

V_{act} = 200V
V_{nom} = 230V
P_{nom} = 1 kW (实例 LHS 21S CLASSIC, 139.869)

$$P_{200V} = \frac{200^2}{230^2} * 1000 = 756 [W]$$

P_{act} = 实际功率 [W]
P_{nom} = 理论功率 [W]
V_{act} = 实际电压 [V]
V_{nom} = 理论电压 [V]

LHS PREMIUM 和LHS SYSTEM 系列不是通过调节电压来实现加热器功率控制

通过风量和温差估算加热功率

$$P = c_{\text{空气}} * \frac{1}{60000} * \dot{V} * \delta_{\text{空气}} * \Delta T$$

P = 功率 [kW]
 $c_{\text{空气}}$ = 比热容 [kJ/kgK]
 \dot{V} = 风量 [l/min]
 $\delta_{\text{空气}}$ = 密度 [kg/m³]
 ΔT = 温差 [°C]
 $\frac{1}{60000}$ = 单位转换因子

空气比热容 $c_{\text{空气}}$: 1.005 kJ/kgK
 空气密度 $\delta_{\text{空气}}$: 1.204 kg/m³
 (当20°C, 101.3 kPa 时)

实例:

风量 \dot{V} = 1200 l/min
 环境温度 T 起始 = 25 °C
 目标温度 T 目标 = 500 °C

$$P = 1.005 * \frac{1}{60000} * 1200 * 1.204 * (500 - 25) = 11.5 \text{ [kW]}$$

11.5 kW 空气加热功率才能达到目标温度

估算加热功率, 请考虑: 工艺可能的其他影响 (例如, 热损...)

保温防止热损

$$\frac{Q}{t} = \lambda * \frac{A}{d} * \Delta T = P$$

P = 功率 [W]
 Q = 热量 [J]
 t = 时间 [s]
 λ = 热导率 [W/m*K]
 A = 接触面积 [m²]
 d = 壁厚 [m]
 ΔT = 温差 [°C]

实例:

泡棉箱
 尺寸(长*宽*高) = 0.5 m x 1 m x 1 m
 箱体壁厚 = 5 cm
 T 箱内 = 80 °C
 T 箱外 = -20 °C
 泡棉热导率 = 0.05 W/mK
 箱体表面积 $A = 2 * (1 * 1) + 4 * (0.5 * 1) = 4 \text{ m}^2$

$$P = 0.05 * \frac{4}{0.05} * 100 = 400 \text{ [W]}$$

在-20°C 环境中, 需要400W 功率才能在使内箱温度保持在80°C