

Terminology of air separation plant
Expansion turbine

1 主题内容与适用范围

本标准规定了向心径—轴流式透平膨胀机的常用术语。

本标准适用于空气分离设备用向心径—轴流式透平膨胀机。也适用于空气分离设备用向心径流式透平膨胀机。对于轴流式透平膨胀机及其他气体分离设备用透平膨胀机亦可参照使用。

2 分类

2.1 透平膨胀机 expansion turbine (turbo-expander)

通过旋转工作轮,使气体膨胀对外作功而产生冷量的机械。

2.2 冲动式透平膨胀机(冲击式透平膨胀机) impulse expansion turbine

反动度为零的透平膨胀机。

2.3 反动式透平膨胀机(反作用式透平膨胀机,反击式透平膨胀机) reaction expansion turbine

反动度大于零的透平膨胀机。

2.4 单级透平膨胀机 single-stage expansion turbine

由一个导流器、工作轮及其他部件组成的透平膨胀机。

2.5 多级透平膨胀机 multistage expansion turbine

包含两个和两个以上的导流器、工作轮的透平膨胀机。

2.6 向心径流式透平膨胀机 radial-inflow expansion turbine

气流从工作轮叶片流道的径向进入、径向流出的透平膨胀机。

2.7 向心径—轴流式透平膨胀机 radial-axial-flow expansion turbine

气流从工作轮叶片流道的径向进入、轴向流出的透平膨胀机。

2.8 低压透平膨胀机 low pressure expansion turbine

进口压力小于 1.6 MPa 的透平膨胀机。

2.9 中压透平膨胀机 medium pressure expansion turbine

进口压力大于或等于 1.6 MPa 且小于 10.0 MPa 的透平膨胀机。

2.10 高压透平膨胀机 high pressure expansion turbine

进口压力大于或等于 10.0 MPa 且小于 25.0 MPa 的透平膨胀机。

2.11 增压机—透平膨胀机(增压透平膨胀机) booster expansion turbine

带有增压机的透平膨胀机。

2.12 气体轴承透平膨胀机 gas-bearing expansion turbine

转子采用气体轴承支承的透平膨胀机。

2.13 风机制动 brake by blower

利用风机消耗膨胀功,使膨胀机稳定运转的制动方法。

2.14 增压机制动(压缩机制动) brake by booster (brake by compressor)

利用增压机回收膨胀功,使膨胀机稳定运转的制动方法。

2.15 电机制动 brake by motor

用电机回收膨胀功，使膨胀机稳定运转的制动方法。

2.16 油制动 oil brake

利用油制动器消耗膨胀功，使膨胀机稳定运转的制动方法。

2.17 节流调节 control by throttling

通过节流改变膨胀机进口压力，调节膨胀机制冷量的方法。

2.18 喷嘴组调节(副喷嘴调节，部分进气调节) control by nozzle block

通过关闭部分喷嘴调节膨胀机制冷量的方法。

2.19 转动喷嘴调节(可调喷嘴调节) control by adjustable nozzle

转动喷嘴环叶片角度，改变喷嘴流通面积，以调节膨胀机制冷量的方法。

2.20 变高度喷嘴调节 control by changing height of nozzle

改变喷嘴环叶片轴向有效高度，使喷嘴流通面积发生变化，以调节膨胀机制冷量的方法。

2.21 水平剖分安装 horizontally split casing

包容转子的外围零、部件的剖分、结合面通过转子轴线并处于水平位置的安装方式。

2.22 垂直剖分安装 vertically split casing

包容转子的外围零、部件的剖分、结合面垂直转子轴线的安装方式。

2.23 弹卡结构 cartridge clip

膨胀机转子与轴承等部件组成一个整体，与机身的结合方式采用插入式定位装置，适于沿转子轴线方向快速装拆的结构型式。

3 性能**3.1 标准流量(标态流量) normal flow (standard state flow)**

单位时间内流经膨胀机的气体容积，换算到标准状态。符号： q_n 。

3.2 质量流量 mass flow

单位时间内流经膨胀机的气体质量。符号： q_m 。

3.3 容积流量 volume flow.

单位时间内流经膨胀机的气体容积。符号： q_v 。

3.4 进口压力 inlet pressure

气体进入膨胀机蜗壳时的绝对全压力。符号： p_0 。

注：当气体的速度和密度足够低时，可用绝对静压力代替绝对全压力。

3.5 喷嘴出口压力(间隙压力) nozzle outlet pressure (clearance pressure)

气体离开喷嘴时的绝对静压力。符号： p_1 。

3.6 工作轮出口压力 impeller outlet pressure

气体离开工作轮时的绝对静压力。符号： p_2 。

3.7 出口压力 outlet pressure

气体离开扩压器时的绝对全压力。符号： p_3 。

注：当气体的速度和密度足够低时，可用绝对静压力代替绝对全压力。

3.8 进口温度 inlet temperature

气体进入膨胀机蜗壳时的温度。符号： T_0 。

3.9 工作轮进口温度(喷嘴出口温度) impeller inlet temperature (nozzle outlet temperature)

气体进入工作轮时的温度。符号： T_1 。

3.10 工作轮出口温度 impeller outlet temperature

气体离开工作轮时的温度。符号： T_2 。

3.11 出口温度 outlet temperature

气体离开膨胀机扩压器时的温度。符号： T_3 。

3.12 特性曲线 characteristic curve

表示膨胀机的效率、流量、反动度、速度比等主要参数之间关系的曲线。

3.13 无因次特性曲线 non-dimensional characteristic curve

用无因次参数表示的特性曲线。

3.14 级 stage

一个导流器和一个工作轮的组合。

3.15 比转数(或比速) specific revolution (specific speed)

表示膨胀机特性的一个无因次量，它是转速与出口容积流量二次根的乘积除以等熵焓降四分之三次方的商。符号： n_s (或 σ)。

3.16 比直径(或比径) specific diameter

表示膨胀机特性的一个无因次量，它是工作轮外径与等熵焓降四次根的乘积除以出口容积流量二次根的商。符号： D_s (或 δ_d)。

3.17 膨胀比 expansion ratio

出口压力与进口压力之比。符号： ϵ 。

3.18 压力比(压比) pressure ratio

进口压力与出口压力之比。符号： $1/\epsilon$ 。

3.19 级的膨胀比 stage expansion ratio

工作轮出口绝对全压力与进口压力之比。符号： ϵ_s 。

3.20 理想速度(等熵速度) ideal speed (theoretical isentropic velocity)

级的等熵焓降全部转变为动能时气体所具有的速度。符号： C_s 。

3.21 速度比(特性比) speed ratio

工作轮外缘线速度与理想速度之比。符号： γ 。

3.22 反动度(反作用度、反击度) degree of reaction

在理想情况下工作轮的等熵焓降与级的等熵焓降之比。符号： ρ 。

3.23 倒径比 inverted diameter ratio

对向心径流式工作轮：

工作轮叶片出口直径 D_2 与工作轮外径 D_1 之比(见图 1)。

对向心径-轴流式工作轮：

工作轮叶片出口截面几何平均直径 D_{2m} 与工作轮外径 D_1 之比(见图 1)。