



第二章

发动机部件工作原理

第一节 压气机工作原理

一、功能、要求及分类

✍️ 功能

对气流进行压缩, 提高压力。

✍️ 设计要求

流通能力强、效率高、稳定、重量轻

✍️ 分类

离心式 轴流式



离心式压气机



☞ 轴向进气，径向排气

☞ 离心增压

☞ **优点：**

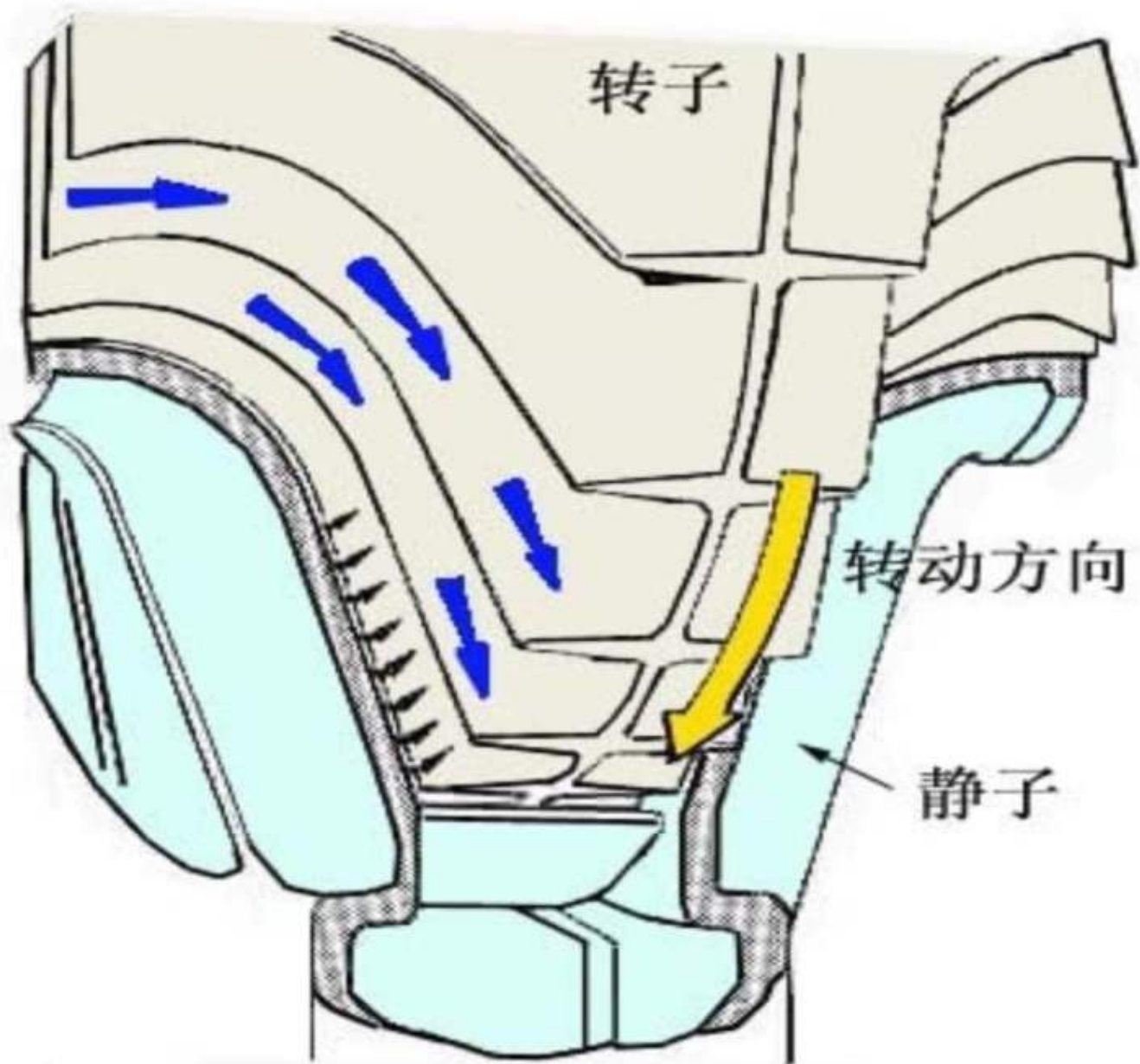
- 结构简单、零件少
- 级增压能力强 (6-12)
- 性能稳定
- 轴向尺寸短

☞ **缺点：**

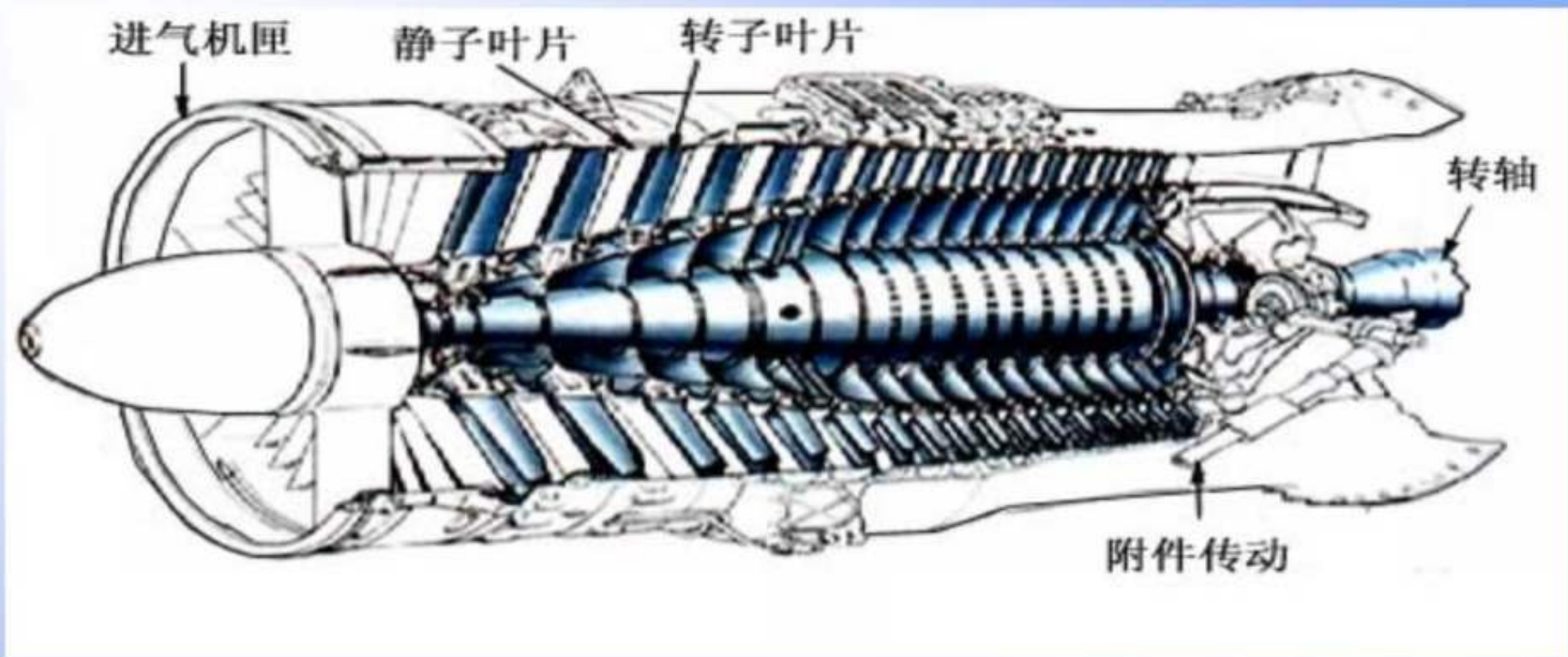
- 效率低，迎风面大

☞ 适合：小推力级





轴流式压气机



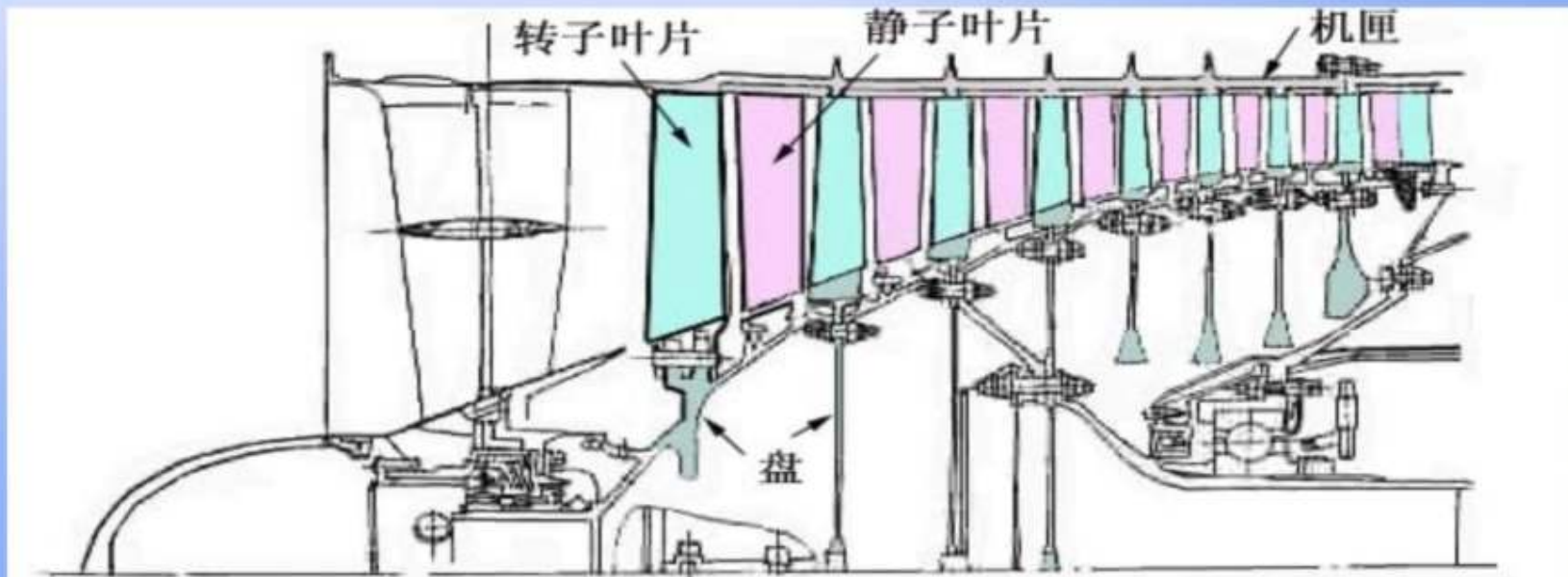
- ➡ 轴向进气，轴向排气
- ➡ **优点**：流通能力强、径向尺寸小、效率高
- ➡ **缺点**：结构复杂、级增压能力小、轴向尺寸长、零件多
- ➡ **适合**：高推力级、高速飞行飞机发动机

二、轴流压气机增压原理

多级组成，每一级由工作轮与静子组成。

工作轮（转子）：叶片、盘、轴

静子（导向器）：叶片交错排列



1、亚音基元级增压原理

👉 分解

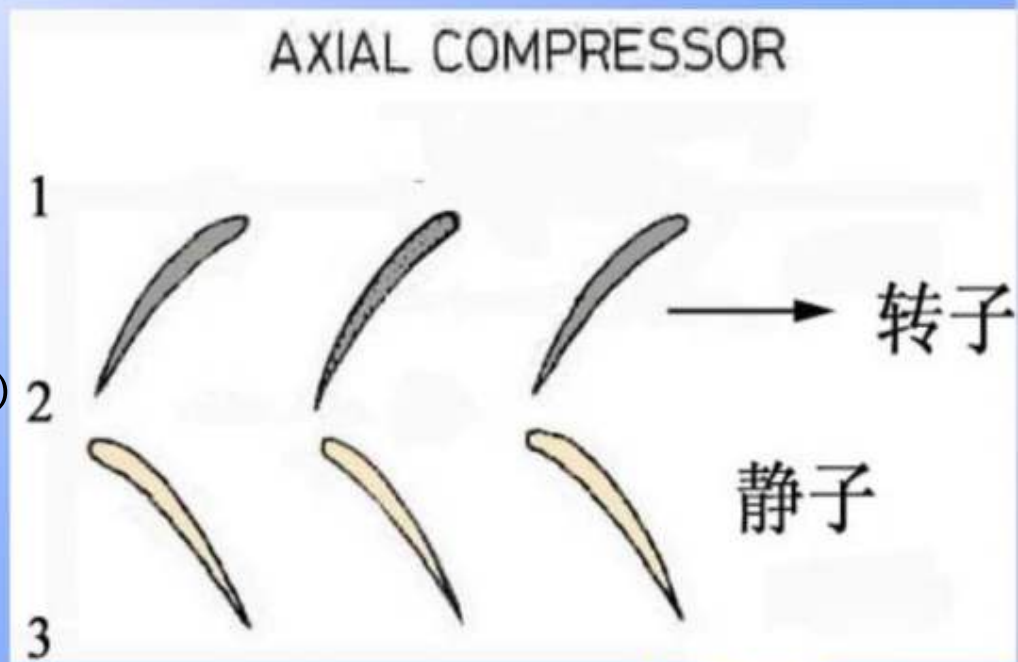
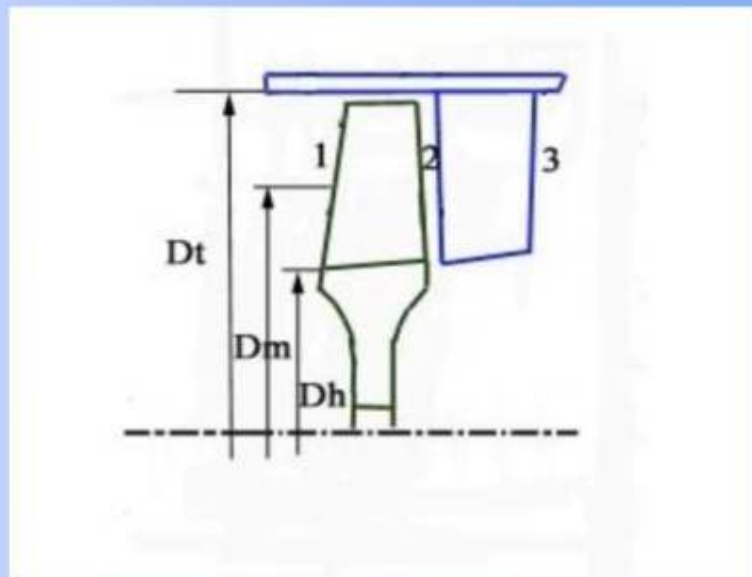
级 → 基元级 → 平面叶栅

👉 平面叶栅

- 动叶叶栅
- 静叶叶栅

👉 截面编号

- 1 动叶进口
- 2 动叶出口 (静叶进口)
- 3 静叶出口



(1) 气流在静子叶栅中的流动

☞ 气体作**绝能流动**

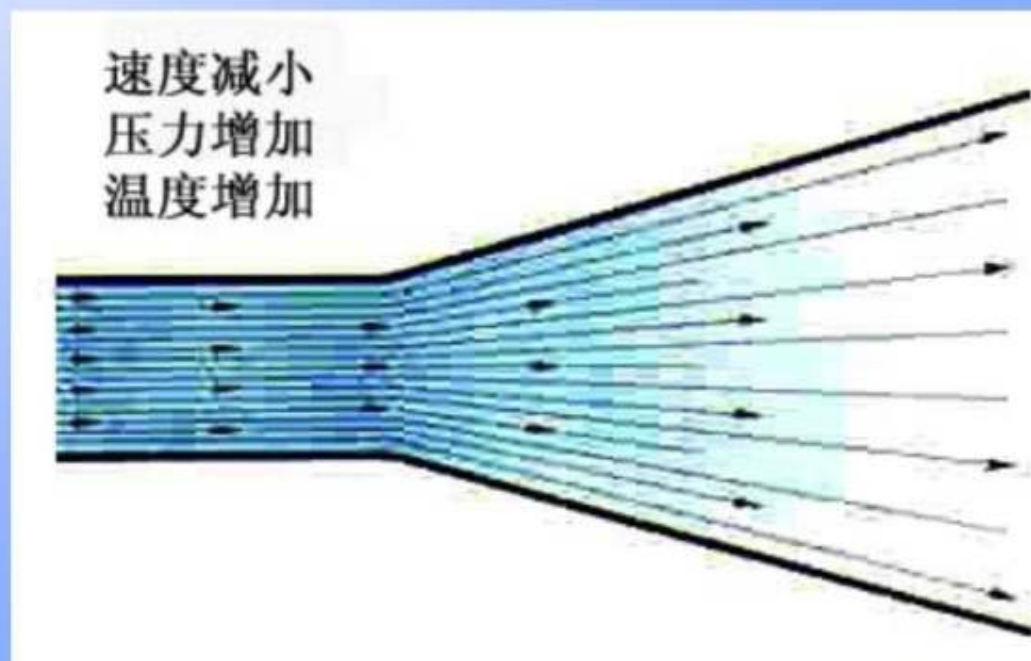
伯努利方程

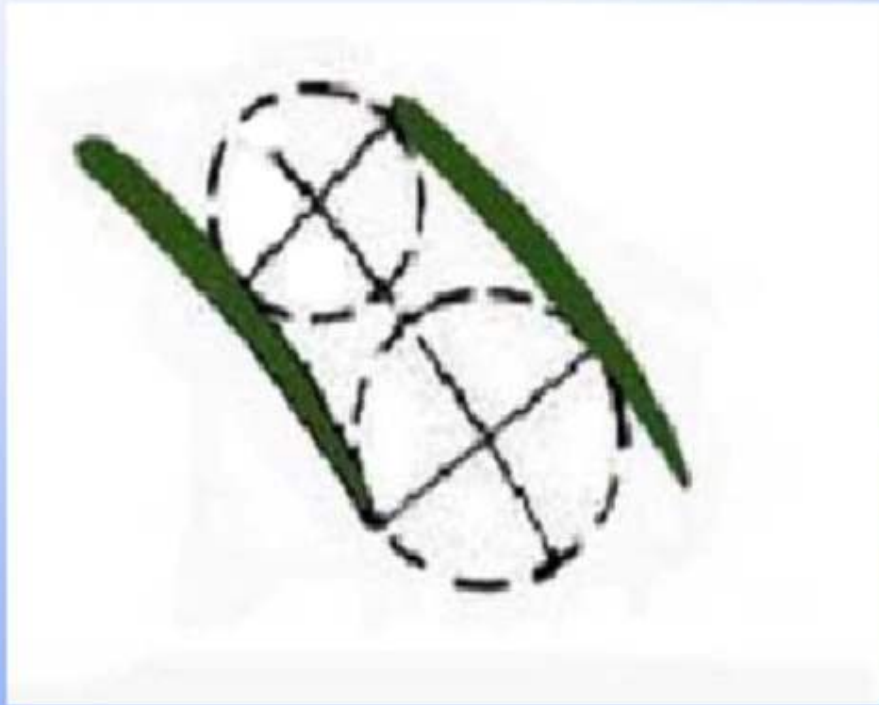
$$\int_2^3 \frac{dp}{\rho} + \frac{V_3^2 - V_2^2}{2} + W_{fs} = 0$$

$dp > 0$ $V_3 < V_2$

对于亚音气流，
减速必须经过

扩张形通道。





利用叶型偏向**轴线**弯曲，使叶片之间形成**扩张形**气流通道；

在静子叶片中的**增压原理：减速增压**



(2) 气流在动叶叶栅中的流动

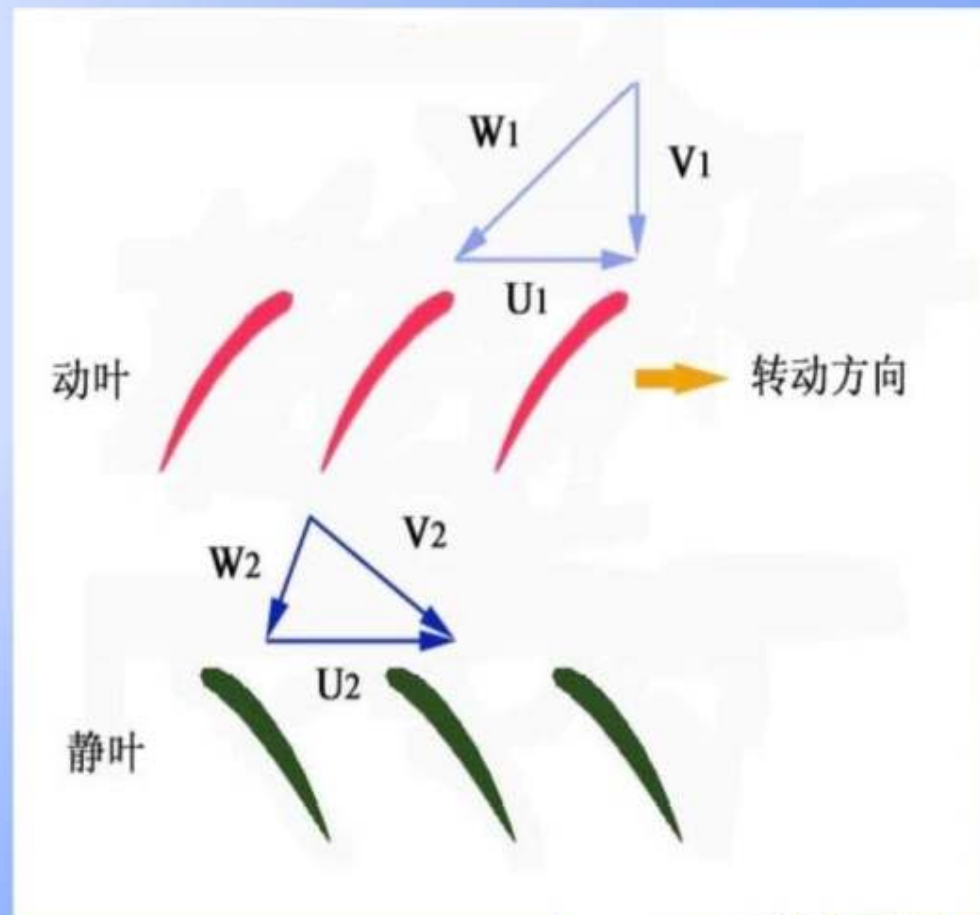
☞ 速度三角形

• 进口:

气流以 V_1 流向动叶;
由于叶片转动切线速度 U_1 ;
气流以相对速度 W_1 进入动叶。

• 出口:

气流以相对速度 W_2 流出动叶;
由于叶片转动切线速度 U_2 ;
气流以绝对速度 V_2 流出动叶。

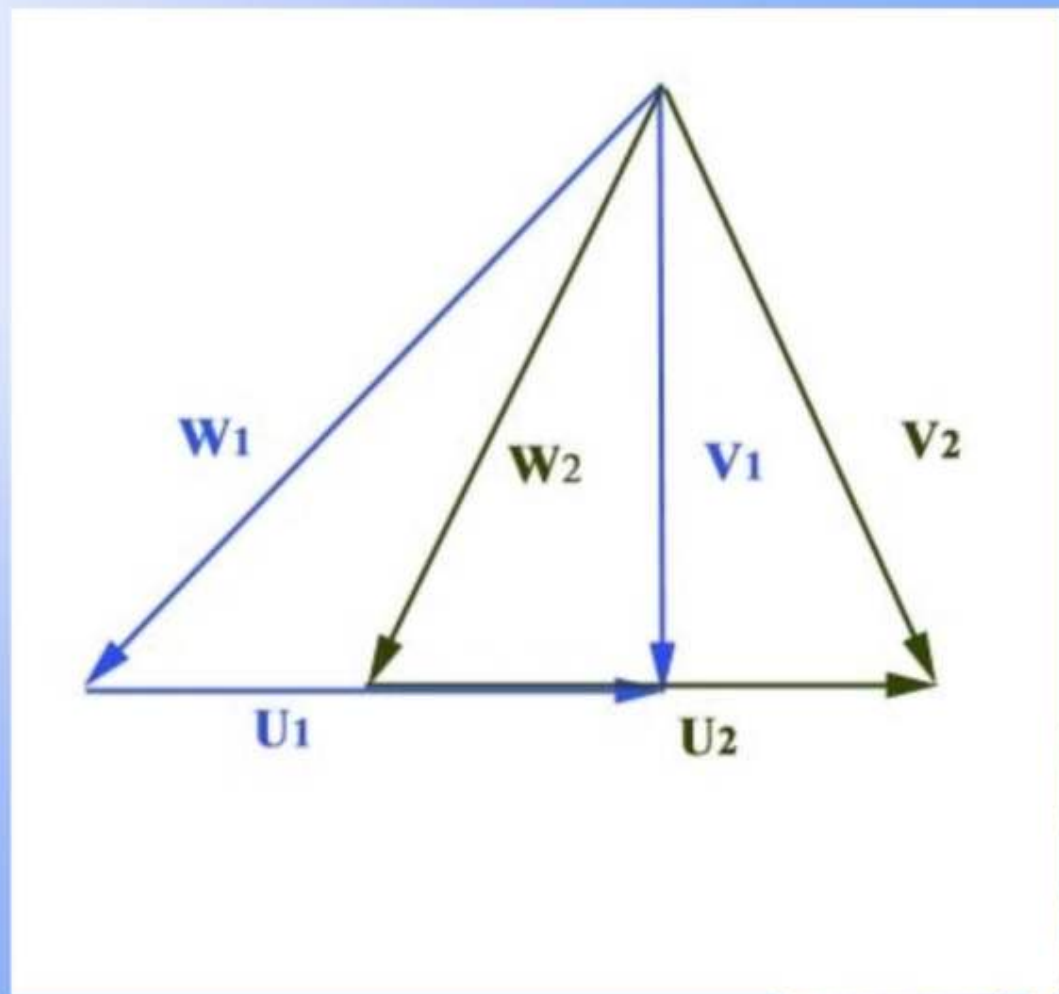


➡ 轴流压气机
一级:

$$U_1 \approx U_2$$

将进、出口
速度三角形
叠画在一起，
W和V均向
转动方向发生
偏转:

$$W_2 < W_1 \quad V_2 > V_1$$



伯努利方程

绝对坐标系

轮缘功→压缩功、

动能增量、摩擦功

$$W_u = \int_1^2 \frac{dp}{\rho} + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2} + W_{fr}$$

相对坐标系

$dp > 0$ $W_2 < W_1$

叶型弯曲形成扩张通道

相对速度减小，压力提高

— 两式相减，得：

$$\int_1^2 \frac{dp}{\rho} + \frac{W_2^2 - W_1^2}{2} + W_{fr} = 0$$

压气机对气体作轮缘功

绝对动能增量+相对动能增量

$$W_u = \frac{V_2^2 - V_1^2}{2} + \frac{W_1^2 - W_2^2}{2}$$

动叶增压原理：加功、增速、增压



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/657201151153006152>