



# 水轮机的单位参数和 比转速



主讲教师 秦净净

黄河水利职业技术学院

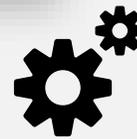
# 内容

01



水轮机的  
单位参数

02



水轮机的  
比转速



# 水轮机的单位参数

PART 01

# 水轮机的单位参数

模型运行参数

$N, \eta, \sigma$

相似定律



原型运行参数

$N, \eta, \sigma$

## 存在问题

- 模型转轮直径和试验水头各不相同
- 相似率公式近似



## 解决方案

- 令  $D_{1M}=1.0\text{m}$ ,  $H_{1M}=1.0\text{m}$
- 对效率进行修正

# 水轮机的单位参数

## 单位流量

$$\frac{Q_M}{D_{1M}^2 \sqrt{H_M}} = \frac{Q}{D_1^2 \sqrt{H}} = Q_1'$$

## 单位转速

$$\frac{n_M D_{1M}}{\sqrt{H_M}} = \frac{n D_1}{\sqrt{H}} = n_1'$$

## 单位出力

$$\frac{N_M}{D_{1M}^2 H_M^{3/2}} = \frac{N}{D_1^2 H^{3/2}} = N_1'$$

物理意义

转轮直径 $D_1=1.0\text{m}$ 的水轮

机在水头 $H=1.0\text{m}$ 时的转

速、流量和出力

# 水轮机的单位参数

## 单位参数意义

01

- 是几何相似水轮机保持相似工况的判断依据

02

- 随工况变化

03

- 反映水轮机特性，可比较水轮机性能

04

- 通过换算，可确定原型水轮机的主要参数

单位参数  
意义



# 水轮机的比转速

PART 02

## ◆ 水轮机的比转速

- ◆ 单位参数有三个，表征某一轮系水轮机的特征不方便
- ◆ 三个单位参数与D1相关，不能反映同轮系水轮机的特征

$$\begin{aligned} n_1' &= \frac{nD_1}{\sqrt{H}} \\ N_1' &= \frac{N}{D_1^2 H^{3/2}} \end{aligned} \quad \rightarrow \quad n_1' \sqrt{N_1'} = \frac{n\sqrt{N}}{H^{5/4}}$$

定义比转速  $n_s = n_1' \sqrt{N_1'} = \frac{n\sqrt{N}}{H^{5/4}}$

# 水轮机的比转速

## 比转速 意义

1

表示水轮机特征的一个综合参数

2

代表同一轮系水轮机的某一相似工况

3

$n_s \uparrow \rightarrow n \uparrow \rightarrow$  机组尺寸缩小  $\rightarrow$  投资少

4

$n_s \uparrow \rightarrow \sigma \uparrow \rightarrow$  厂房开挖深度  $\uparrow$ , 水轮机使用寿命下降



独立思考能力



成就自我，展翅飞翔



# 祝您学习愉快!

主讲教师 秦净净

黄河水利职业技术学院