

水利工程学院“课程思政”

教学设计

主讲人：周晓岚

二〇二一年十二月

水利工程学院“课程思政”教学设计

授课教师	周晓岚	教研室	水电站动力设备
授课专业	水利水电建筑工程	课程名称	水电站
授课内容	混流式水轮机		

一、教学目标

1. 引导学生树立正确的职业理想，遵守职业操守，勇于承担社会责任。
2. 增强学生的政治意识、大局意识，提升学生的民族自豪感，树立为水电事业奋斗终生的伟大理想。
3. 培养学生吃苦耐劳、艰苦奋斗的精神。

二、教学内容

1. 视频资料：60秒看白鹤滩历程

通过激昂的音乐与恢弘的画面，让学生直观地感受到白鹤滩水电站的建设历程，体会视频背后承载的中国水电人六十多年来的梦想，以及艰苦奋斗、艰苦创业的水电行业精神。

2. 视频资料：一组数据看白鹤滩

白鹤滩水电站自2021年6月运行迄今，已取得六项世界第一、两项世界第二、两项世界第三。通过视频所罗列的成就，激发学生的职业自豪感，引导学生树立正确的职业理想。

3. 视频资料：白鹤滩机组全为中国制造

白鹤滩水电站16台单机容量百万千瓦的发电机组全部由我国自

主设计制造，实现了从中国制造到中国创造的历史性跨越，而我国水电装备制造行业也完成了从“跟跑者”到“并跑者”再到“领跑者”的角色转变，通过视频激发学生的民族自豪感，引导学生树立为水电事业奋斗终生的伟大理想。

三、教学方法与举措

1. 讲授法：讲授混流式水轮机基本知识的同时，特别强调作为水电行业工作者具备的责任与担当意识。

2. 多媒体展示法：运用多媒体播放“60秒看白鹤滩历程”、“一组数据看白鹤滩”等视频，以声音和画面的震撼感增强学生大局意识、政治意识。

3. 案例分析法：选取白鹤滩水电站作为案例，深度剖析水电行业工作者艰苦奋斗、艰苦创业的精神，由当前我国水电装备制造行业“领跑者”角色激发学生的民族自豪感，树立为水电事业奋斗终生的伟大理想。

四、教学过程

（一）问题引入：

（引入视频）短短60秒的视频展示了白鹤滩水电站的建设历程，但其实早在六十年前，白鹤滩水电站就开始了规划勘探，在这条60秒钟的视频背后承载的是中国水电人六十多年的梦想。白鹤滩水电站的机组转轮每转一圈就可以产出够一个普通家庭使用一个月的电量。那么白鹤滩究竟是怎样将水能转换变为电能的呢？

天然水能主要通过拦河筑坝、修建水库引水管道等水工建筑和设
备转变为可利用水能,使其具有一定的水头和流量。当水体通过隧洞、
压力管道流经水轮机时,水流带动水轮机转轮旋转做功,从而将水能
转换为旋转机械能,进而带动发电机转子切割磁感线从而将机械能转
变为电能(教学手段:通过水轮发电机组效果动图讲解能量转换过程)。
水电站其实就是完成能量转换的工厂。而我们今天要讲的水轮机就是
将可利用的水能转变为旋转机械能的动力设备。

(二) 知识学习:

1、水轮机基本类型

早在公元前 100 年前后,中国就出现了水轮机的雏形——水车,
用于提灌和驱动粮食加工器械。1849 年,美国的 J. B. 弗朗西斯发明
了混流式水轮机。1889 年,美国的 L. A. 佩尔顿发明了水斗式水轮机。
1920 年,奥地利的 V. 卡普兰发明了轴流转桨式水轮机。1956 年,瑞
士的 P. 德里亚齐发明了斜流式水轮机。(教学手段:通过几种常见水
轮机实物图讲授)

水轮机是将水能转变为旋转机械能的动力设备。

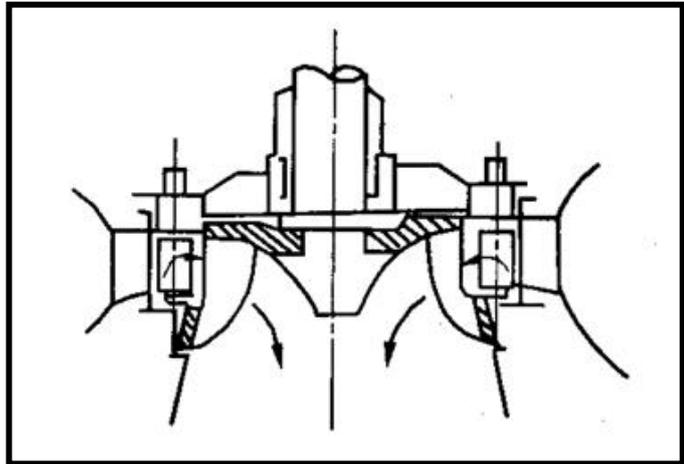
根据水轮机主轴装置方式,可将水轮机分为立式、卧式两大类。
水轮机主轴垂直于地面布置的方式是立式,平行于地面布置的方式是
卧式(教学手段:展示两种不同类型水轮机的实物及效果图)。

根据水轮机的特征参数,可将水轮机分大型、中型和小型三大类。水
轮机单机出力大于 30000kW 的是大型水轮机,介于 10000kW 到 30000kW
之间的是中型水轮机,小于 10000kW 的是小型水轮机。

根据水能转换的特征，可将水轮机分为反击式和冲击式两大类。反击型水轮机同时利用了水流的动能和势能，其中主要是势能，反击型水轮机又可以分为混流式、轴流式、贯流式和斜流式这四种。而冲击型水轮机主要利用了水流的动能，其中包含了切击式、斜击式和双击式三类。

2、混流式水轮机

通过效果图讲解混流式水轮机的结构构造，引导学生思考水流经蜗壳流经固定导叶、活动导叶



叶之后是以什么方向冲击转轮，又是以什么方向流出转轮的呢？（教学手段：通过视频讲解水流流经混流式水轮机转轮时的方向）水流沿幅向流入转轮，又沿轴向流出转轮故称幅向轴流式水轮机，又称混流式水轮机。

白鹤滩水电站所采用的就是混流式水轮机，电站 16 台单机容量百万千瓦的发电机组全部由我国自主设计制造，实现了从中国制造到中国创造的历史性跨越，而我国水电装备制造行业也完成了从“跟跑者”到“并跑者”再到“领跑者”的角色转变，这都是经过这几十年来，水电行业艰苦奋斗，艰苦创业的结果，在这背后，离不开我们国家的有力支撑，那么白鹤滩水电站为什么采用混流式的水轮机呢？

（教学手段：通过视频分析混流式水轮机特性）

混流式水轮机的特点是：

(1) 水轮机在工作过程中，转轮完全浸没在水中。

(2) 水流流经转轮时，充满整个转轮叶片流道，利用水流对叶片的反作用力，即叶片正反面的压力差使转轮旋转。

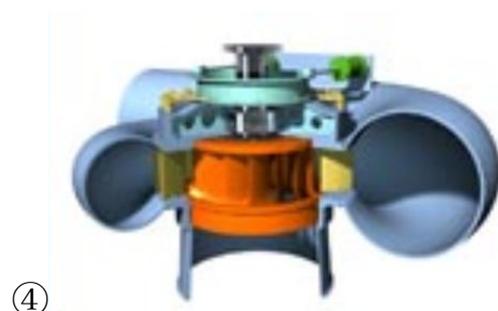
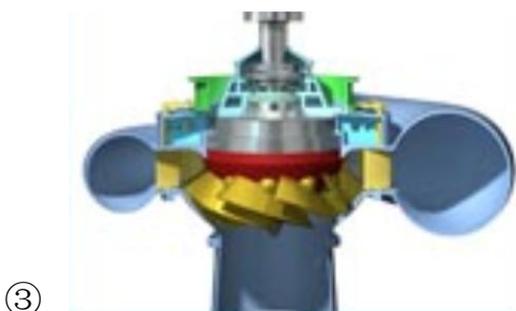
(3) 既利用水流的动能也利用水流的势能，主要是利用水流的势能。

混流式水轮机的水头适用范围是 30-700 米（教学手段：通过几个典型水轮机实物图讲授），最高的适用水头是非常高的，正好能满足白鹤滩水电站高水头的需求。机组适用单机容量自几十千瓦到几十万千瓦都有（教学手段：通过几个典型水轮机实物图讲授）。总的来说，混流式水轮机结构简单，制造安装方便，运转可靠，同时具有较高的效率。所以现代大中型电站都广泛的采用混流式水轮机。



练一练

以下水轮机类型属混流式水轮机的有(①④)



(三) 教学总结:

以上就是我们本节课学习的水轮机基本类型、混流式水轮机这两方面的内容。我们需要重点掌握的是水轮机的分类、混流式水轮机的结构、特性及适用条件。