

知识框架

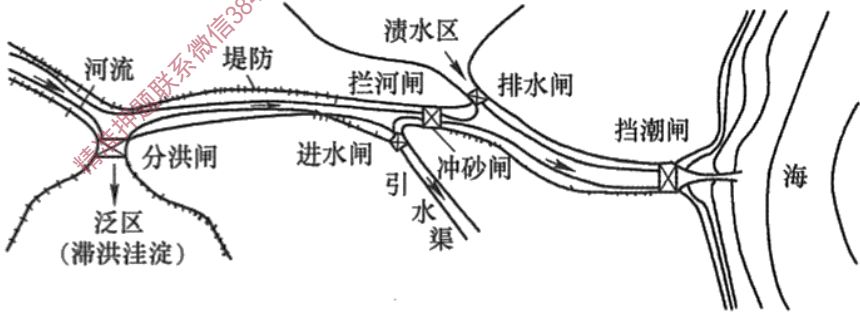
第 6 章 水闸、泵站 与水电站工 程	节	主要内容
	6.1 水闸施工技术	6.1.1 水闸的分类及组成 6.1.2 水闸主体结构的施工方法 6.1.3 闸门的安装方法 6.1.4 启闭机与机电设备的安装方法
	6.2 泵站与水电站的布置及机组安 装	6.2.1 泵站的布置 6.2.2 水电站的布置 6.2.3 水轮发电机组与水泵机组安装

6.1 水闸施工技术

6.1.1 水闸的分类及组成

1. 常用水闸的分类

按水闸承担的任务分类（图 6.1-1）如下：



2. 水闸的组成

水闸主要包括上游连接段、闸室和下游连接段三部分，如图 6.1-3 所示。

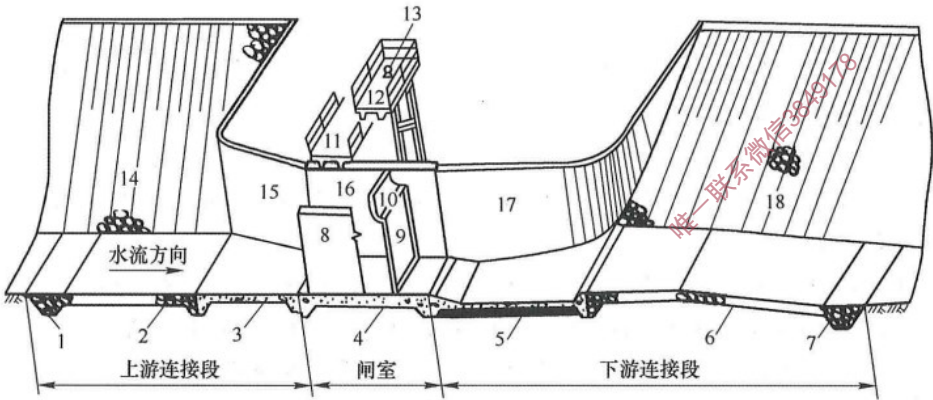


图 6.1-3 水闸的组成部分

1—上游防冲槽；2—上游护底；3—铺盖；4—底板；5—护坦（消力池）；6—海漫；  
7—下游防冲槽；8—中墩；9—闸门；10—胸墙；11—交通桥；12—工作桥；13—启闭机；  
14—上游护坡；15—上游翼墙；16—边墩；17—下游翼墙；18—下游护坡

6.1.2 水闸主体结构的施工方法

1. 水闸混凝土施工

1) 水闸混凝土施工原则

混凝土工程的施工宜掌握以闸室为中心，按照“先深后浅、先重后轻、先高后矮、先主后次”的原则进行。

（1）先深后浅。相邻两部位建基面深浅不一时，若先施工浅部位的混凝土，则在浇筑深的部位时，可能会扰动已浇部位的基土，导致混凝土沉降、位移或断裂。



(2) 先重后轻。是为了给重的部位有预沉时间，使地基达到相对稳定，以减轻对邻接部位混凝土产生的不良影响。**如邻接两岸挡土墙的消力池、铺盖等部位，应尽量推迟到挡土墙施工并回填到一定高度后再开始浇筑，以减轻边荷载影响而造成的消力池、铺盖混凝土边缘部位开裂。**

(3) 先高后矮。处于闸室中心的闸底板及其上部的闸墩、胸墙和桥梁，高度较大、层次较多、工作量较集中，需要的施工时间也较长，在混凝土浇完后，接着还要进行闸门、启闭机安装等工序，因而必须集中力量优先进行。其他如铺盖、消力池、翼墙等部位的施工，则可穿插其中进行，以利施工力量的均衡。

(4) 先主后次。指先主体部位，后次要部位，既是基于施工安全考虑，亦从节省投资、缩短工期着眼。但如遇到流砂、渗水特别严重的地基时，为避免地基破坏，节省地基处理费用，可以打破常规，抓住主要矛盾，先集中力量突击下部工程，以后再进行上部墩、墙和桥梁的施工。

## 2) 施工缝施工

施工缝的处理应符合下列规定：

(1) 可采用**凿毛、冲毛或刷毛**等方法处理、清除表层的水泥浆薄膜和松散软弱层，并冲洗干净，排除积水。

(2) 混凝土强度达到 2.5MPa 后，方可进行浇筑上层混凝土的准备工作；浇筑前，水平缝应铺厚**10~20mm 的同配合比的水泥砂浆**，垂直缝应随浇筑层刷**水泥浆或界面剂**。**【与混凝土坝施工缝处理比对】**

## 2. 止水设施的施工

### 1) 沉降缝填料的施工

沉降缝的填充材料，常用的有沥青油毛毡、沥青杉木板、泡沫板及密封胶等。其安装方法有**先装法和后装法**两种。

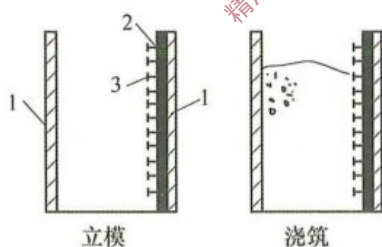


图 6.1-4 先装填料后浇筑混凝土的填料施工  
1—模板；2—填料；3—铁钉

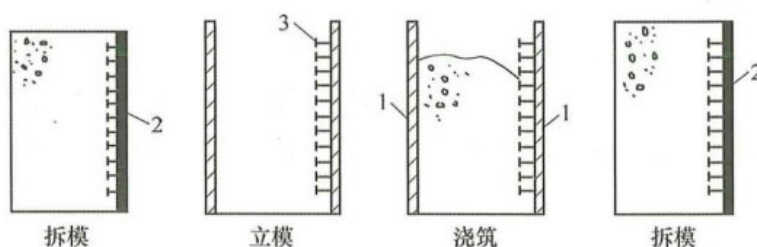


图 6.1-5 先浇筑混凝土后装填料的填料施工  
1—模板；2—填料；3—铁钉

## 2) 止水材料

常用的止水材料有紫铜片、橡胶、聚氯乙烯（塑料）等。

紫铜止水片**双面焊**其搭接长度**不应小于 20mm**。

塑料止水片的接头宜用**电热熔接**牢固。

橡胶止水带的接头可用**氯丁橡胶**粘接，其搭接长度**不应小于 100mm**，重要部位应**热压粘接**。

止水片的安设宜嵌固，**不应使用钉子**。

## 3) 止水缝部位的混凝土浇筑

浇筑止水缝部位混凝土的注意事项包括：

(1) 水平止水片应在浇筑层的**中间**，在止水片高程处，**不得**设置施工缝。

(2) 浇筑混凝土时，**不得**冲撞止水片，当混凝土将淹没止水片时，应再次清除其表面污垢并注意防止止水片向下弯折。

(3) 振捣器**不得**触及止水片。

(4) 嵌固止水片的模板应当**推迟**拆模时间。

## 6.1.3 闸门的安装方法

### 1. 闸门的安装

闸门应有标志，标志内容包括：**制造厂名、产品名称、生产许可证标志及编号、制造日期、闸门中心位置和总重量。**

#### (1) 闸门门叶组成



平板闸门的门叶由承重结构〔包括：面板、梁系、竖向联结系或隔板、门背（纵向）联结系和支承边梁等〕、行走支承、止水装置和吊耳等组成，如图 6.1-10 所示。

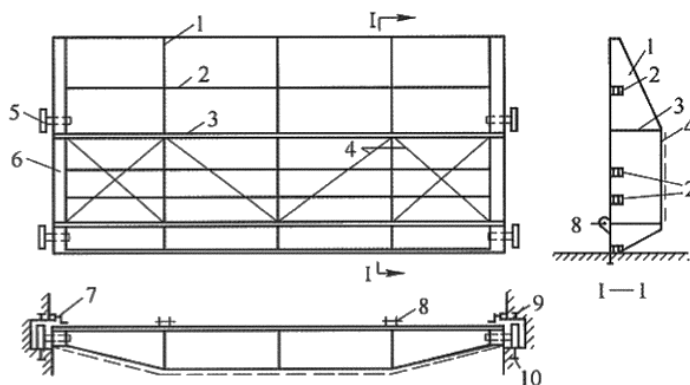


图 6.1-10 平板闸门的结构布置

1—竖向隔板；2—水平次梁；3—主梁；4—竖向联结系；5—主轮；6—支承边梁；  
7—侧止水；8—吊点；9—反轨；10—主轨



#### 6.1.4 启闭机与机电设备的安装方法

##### 1. 启闭机分类

启闭机按结构形式分为固定卷扬式启闭机、液压启闭机、螺杆式启闭机、轮盘式启闭机、移动式启闭机（包括门式启闭机、桥式启闭机和台车式启闭机）等。

##### 2. 固定卷扬式启闭机安装

###### 1) 安装程序

固定式启闭机的一般安装程序是：

- (1) 埋设基础螺栓及支撑垫板。
- (2) 安装机架。
- (3) 浇筑基础二期混凝土。
- (4) 在机架上安装提升机构。
- (5) 安装电气设备和保护元件。
- (6) 连接闸门作启闭机操作试验，使各项技术参数和继电保护值达到设计要求。





## 3. 启闭机试验

**空运转试验**，启闭机出厂前，在未安装钢丝绳和吊具的组装状态下进行的试验。

**空载试验**，启闭机在无荷载状态下进行的运行试验和模拟操作。

**动载试验**，启闭机在 **1.1 倍** 额定荷载状态下进行的运行试验和操作。主要目的是检查起升机构、运行机构和制动器的工作性能。

**静载试验**，启闭机在 **1.25 倍** 额定荷载状态下进行的静态试验和操作。主要目的是检验启闭机各部件和金属结构的承载能力。

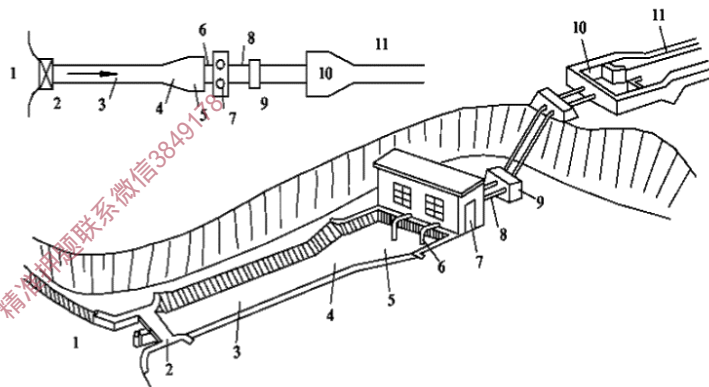
## 6.2 泵站与水电站的布置及机组安装

## 6.2.1 泵站的布置

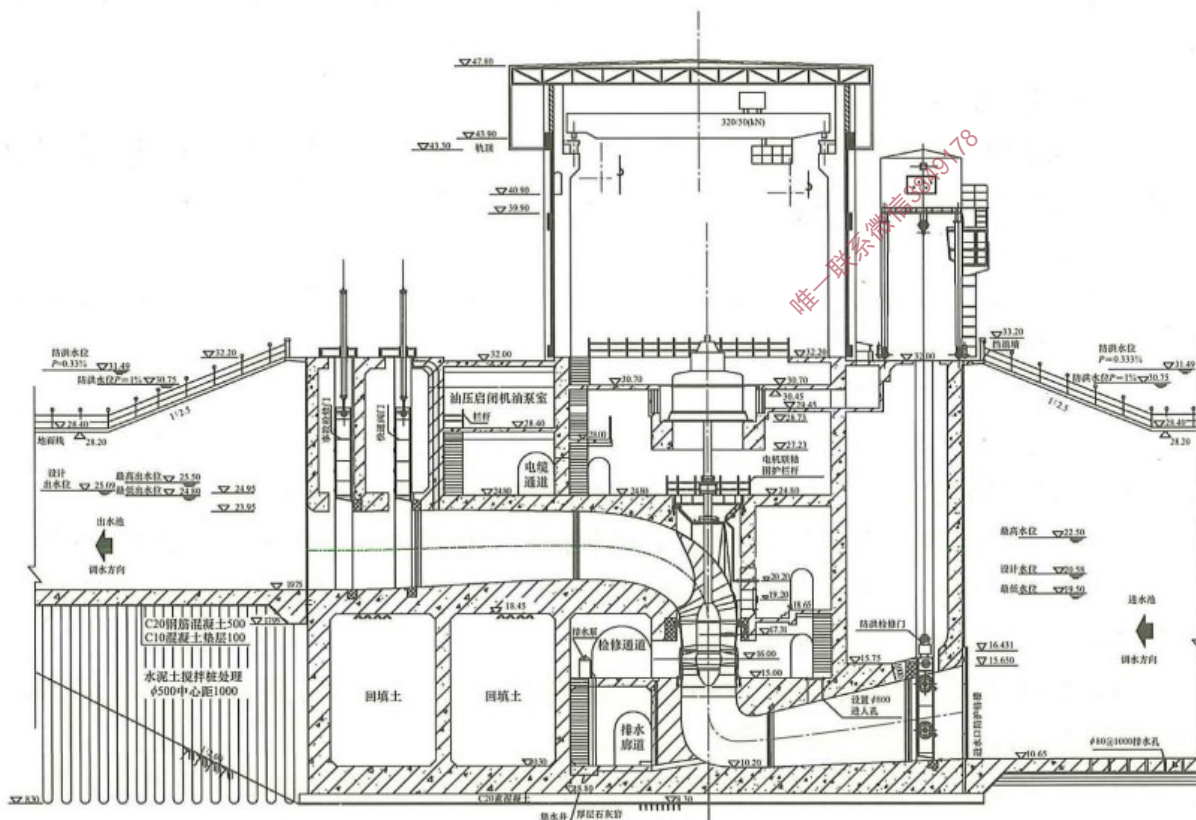
## 1. 泵站工程的基本组成

泵站工程主要由**主泵房（主体结构）、辅机房、进出水建筑物**等组成。

根据扬程不同分为高扬程泵站，总扬程大于 60m 的泵站；中扬程泵站，总扬程 **10~60m** 的泵站；低扬程泵站，总扬程低于 10m 的泵站。



1—河道；2—取水闸；3—引水渠；4—前池；5—进水池；6—进水管；  
7—泵房；8—出水管；9—镇墩；10—出水池；11—灌溉干渠



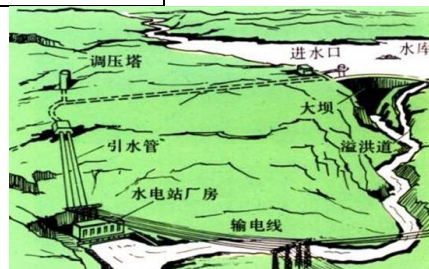
泵站示意图（立式轴流泵）



## 6.2.2 水电站的布置

### 1. 水电站的布置形式

水电站的典型布置形式主要有**坝式水电站、河床式水电站及引水式水电站**三种。



### 2. 主厂房结构

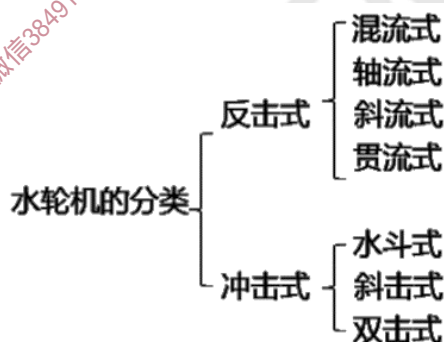
1) 厂房上部结构, 指厂房屋顶、侧墙、排架、楼板等位于**主机间地板以上**部分的结构物。

2) 厂房下部结构, 指蜗壳、尾水管、发电机墩、厂房四周挡水挡土墙等位于**主机间地板以下**部分的结构物。

## 6.2.3 水轮发电机组与水泵机组安装

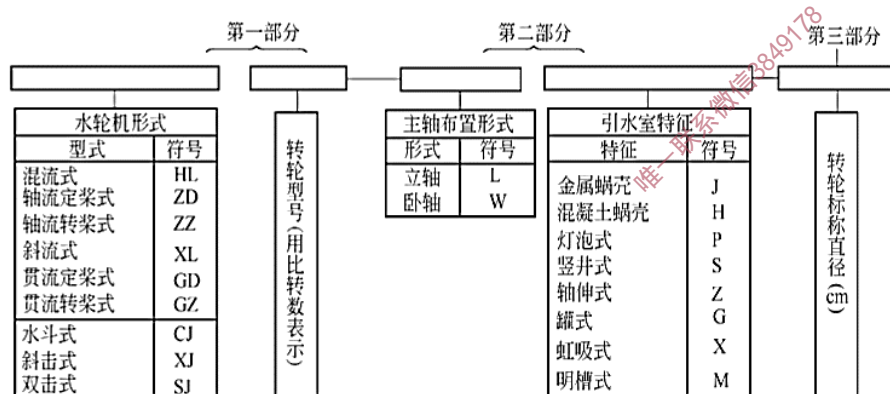
### 1. 水轮机的类型

#### 1) 水轮机的分类



#### 2) 水轮机的型号

水轮机的型号由三部分组成, 每一部分用短横线“-”隔开, 各部分符号的表示方法如图 6.2-2 所示。



如: HL220-LJ-500, 表示转轮型号为 220 的混流式水轮机, 立轴, 金属蜗壳, 转轮直径为 500cm。

### 2. 水泵机组的选型

水泵机组包括**水泵、动力机和传动设备**。它是泵站工程的主要设备, 又称为主机组。

#### 1) 水泵类型

水泵品种系列繁多, 按工作原理分主要有**叶片泵、容积泵和其他类型泵**。

泵站工程中最常用的水泵类型是叶片泵, 属这一类的有**离心泵、轴流泵及混流泵**等。水泵按泵轴安装形式分为**立式、卧式和斜式**; 按电机是否能在水下运行分为**常规泵机组和潜水电泵机组**等。

#### 2) 水泵选型



水泵选型主要是确定水泵的类型、型号和台数等。

**【本章知识汇总及对应练习】**

	节	主要内容
第 6 章 水闸、 泵站与 水电站 工程	6.1 水闸施工技术	<u>6.1.1 水闸的分类及组成</u> <u>6.1.2 水闸主体结构的施工方法</u> 6.1.3 闸门的安装方法 6.1.4 启闭机与机电设备的安装方法
	6.2 泵站与水电站的布置及机组安装	<u>6.2.1 泵站的布置</u> 6.2.2 水电站的布置 6.2.3 水轮发电机组与水泵机组安装

**【例题·单选】**型号为 QL2x80D 的启闭机属于（ ）。

- A. 螺杆式启闭机
- B. 液压式启闭机
- C. 卷扬式启闭机
- D. 移动式启闭机

**【答案】** A

**【解析】** 型号中的 L 标识螺杆式启闭机。如果是 P 标识卷扬式启闭机，PPY 标识液压式启闭机。

**【例题·单选】**水轮机型号为 HL220-LJ-500，其中“500”的含义是（ ）。

- A. 转轮型号为 500
- B. 转轮直径为 500cm
- C. 比转速为 500r/min
- D. 应用水头 500m 以内

**【答案】** B

**【解析】** HL220-LJ-500，表示转轮型号为 220 的混流式水轮机，立轴，金属蜗壳，转轮直径为 500cm。

**【例题·多选】**启闭机试验包括（ ）试验。

- A. 空运转
- B. 空载
- C. 动载
- D. 静载
- E. 超载

**【答案】** ABCD

**【解析】** 启闭机试验包括：空运转试验，空载试验，动载试验，静载试验。

