



立式主厂房尺寸确定



主讲教师 曹明伟

黄河水利职业技术学院

白鹤滩水电站

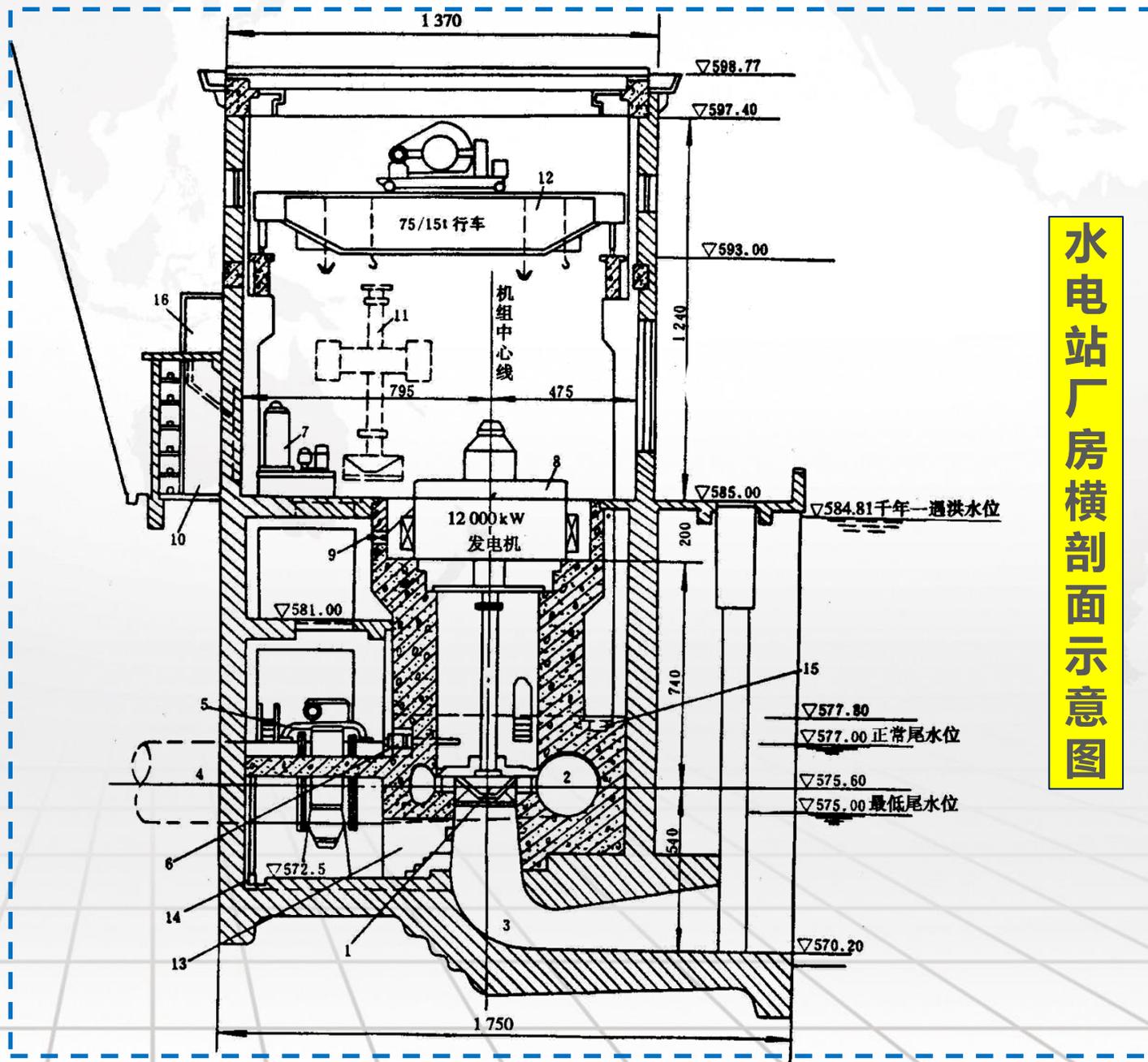
世界第一

国之重器——白鹤滩水电站，创造了多项世界第一。

- (1) 在建规模全球第一、**单机容量100万kW居世界第一**。电站首次全部采用国产单机容量百万千瓦级水轮发电机组，使我国水电制造技术从“追赶”走向“引领”。
- (2) **地下洞室群规模世界第一**。电站各类洞室总长度达217km，洞室开挖量达2500万m³，是国内外水电工程中规模最大的地下洞室群。
- (3) **300m级高坝抗震参数世界第一**。电站最大坝高289m，属于300m级特高拱坝，抗震参数在300m级特高拱坝中居世界第一。
职业荣誉感，民族自豪感。
- (4) 首次在**300m级特高拱坝全坝使用低热水泥混凝土**。这在国际上尚属首例，其应用可保证大坝基本上不产生宏观裂缝，**打破了“无坝不裂”这个魔咒**。
- (5) **无压泄洪洞群规模世界第一**。电站3条泄洪洞均呈直线布置在左岸，最大泄量为12300 m³/s，单侧泄量世界第一。

课前回顾

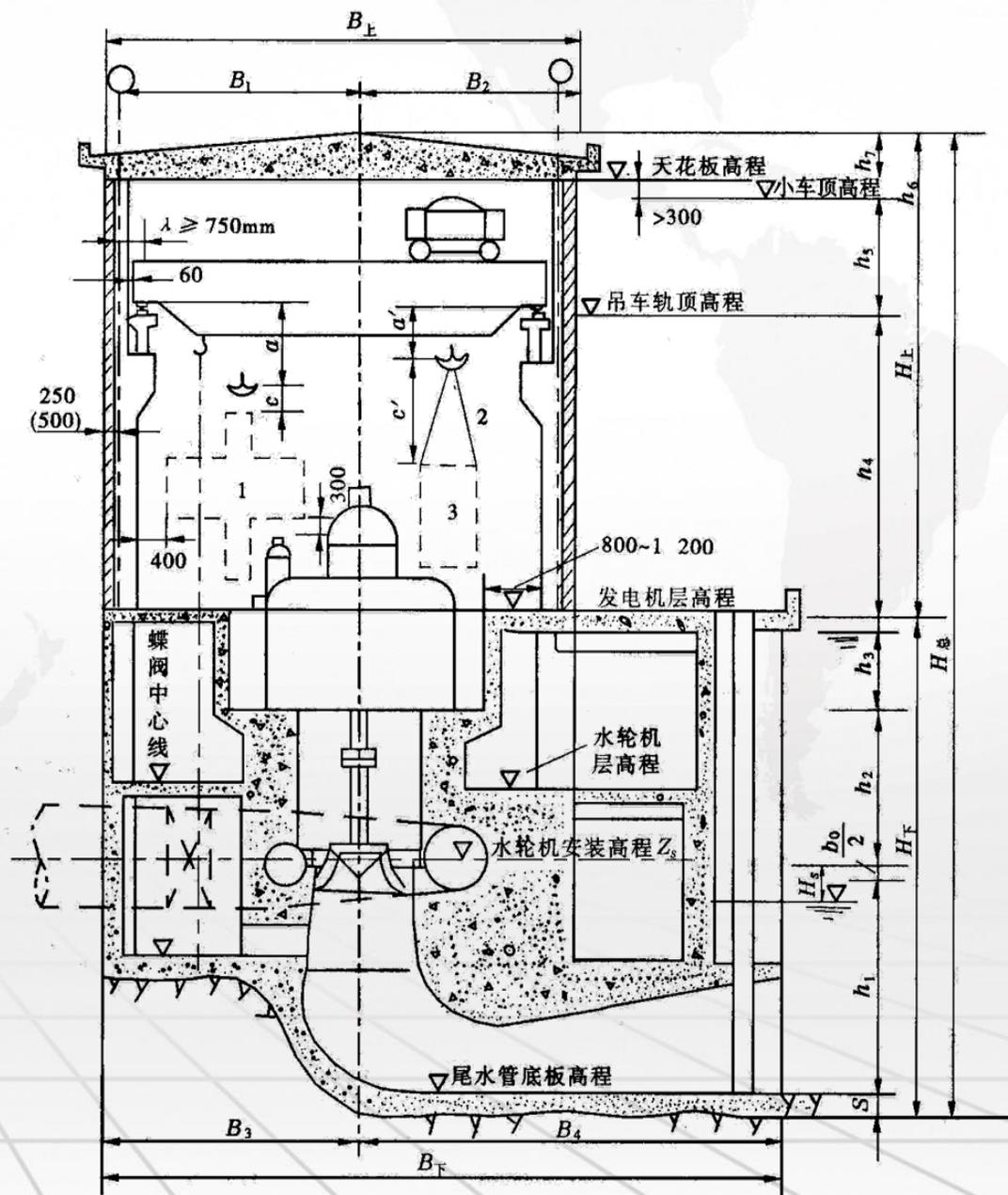
◆ 立式机组厂房设备布置



水电站厂房横剖面示意图

本节重点

- ◆ 厂房各层高度和主要高程如何确定？
- ◆ 厂房长度如何确定？
- ◆ 主厂房宽度如何确定？



内容

01



厂房各层高度和
主要高程的确定

02



厂房长度
的确定

03



主厂房宽度
的确定

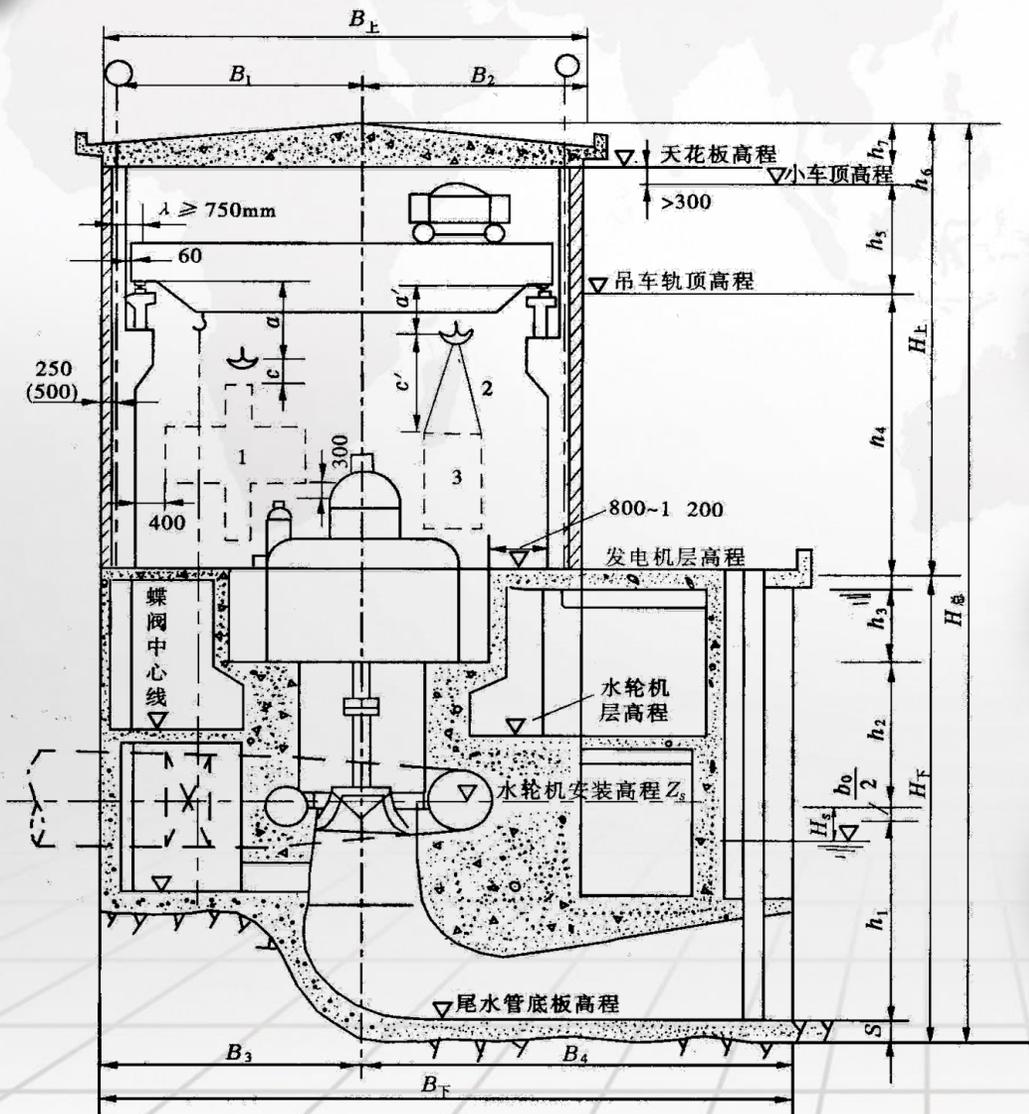


厂房各层高度和主要高程的确定

PART 01

厂房各层高度和主要高程的确定

立式机组厂房尺寸示意图



水轮机安装高程

Z_S 是一个控制性标高，是确定厂房上下各种设计高程的依据。



尾水管底板高程

尾水管底板高程 = $Z_S - b_0 - \text{尾水管高度 } h_1$ (m)

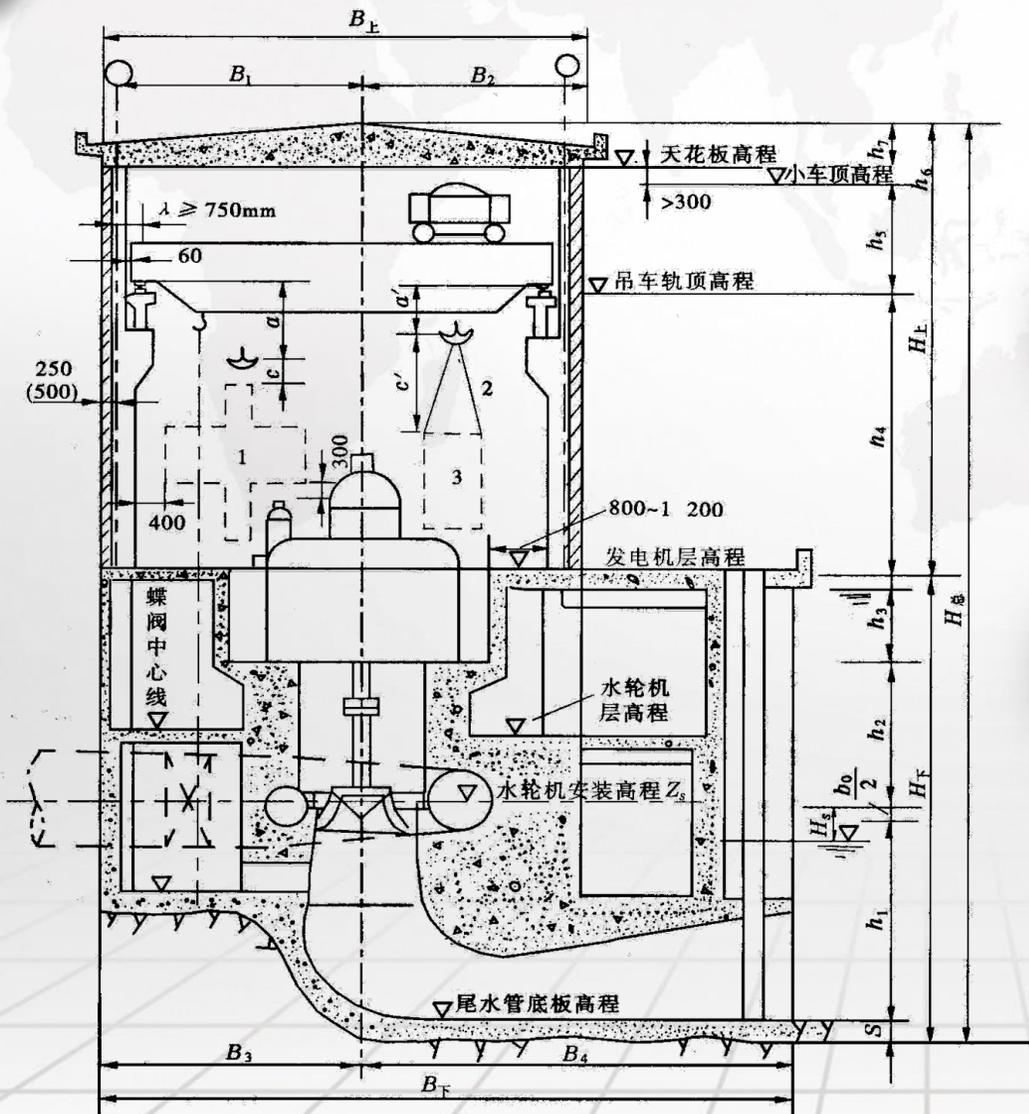


厂房基础开挖高程

厂房基础开挖高程 = 尾水管底板高程 - 尾水管底板厚度 S
初设阶段，岩基 $S = 1.0 \sim 2.0\text{m}$ ；土基： $S = 3 \sim 4\text{m}$ 。

厂房各层高度和主要高程的确定

立式机组厂房尺寸示意图



主阀廓道地面高程

主阀廓道地面高程 = $Z_S - 0.5D_f - (1.8 \sim 2.0) \text{ m}$
 式中 D_f —主阀外径。

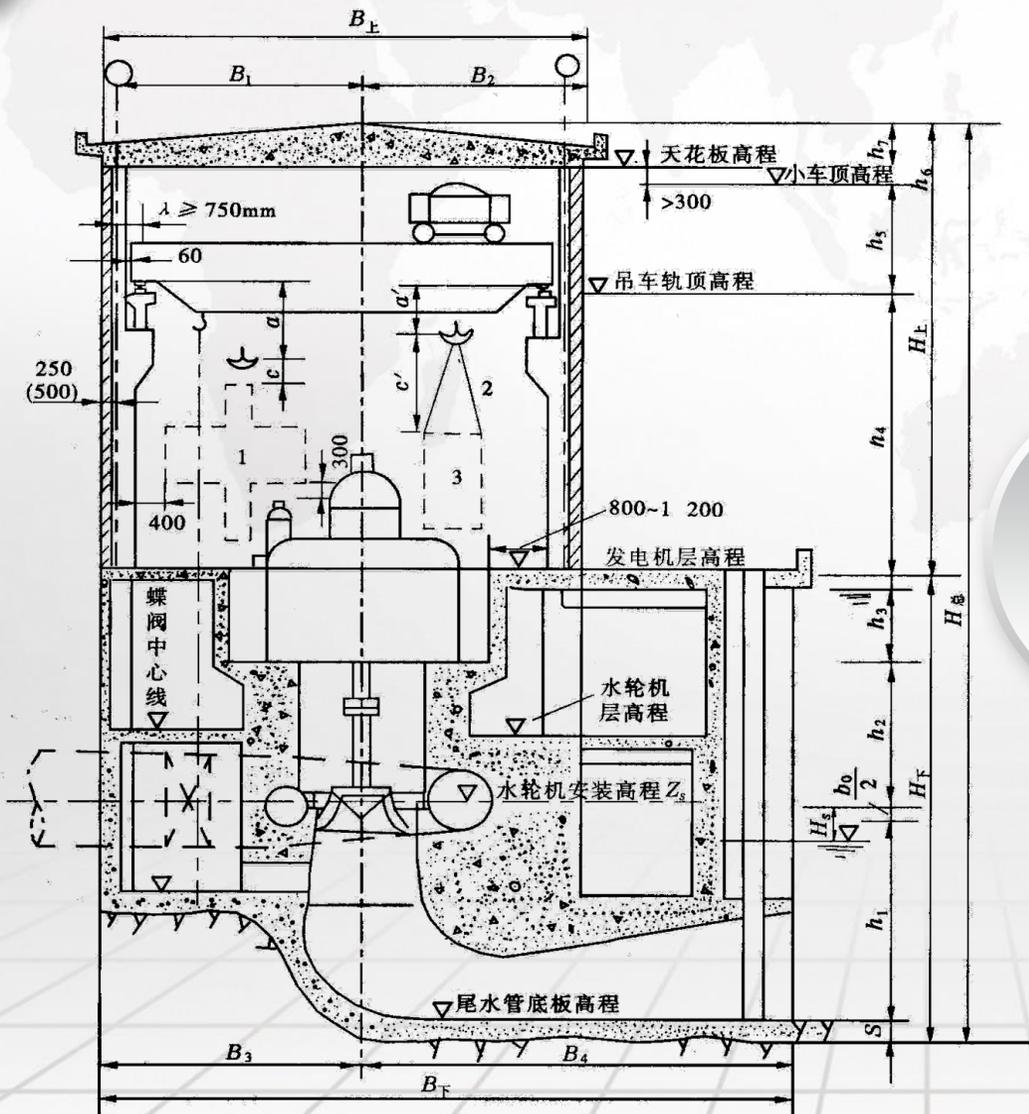


水轮机层地面高程

水轮机层地面高程 = $Z_S + \rho + \delta$
 式中
 ρ —金属蜗壳进口断面半径；混凝土蜗壳为进口断面在水轮机安装高程以上的高度；
 δ —蜗壳进口顶部混凝土厚度，决定于结构的强度和接力器的布置。初步计算可取 0.8 ~ 1.0m 左右，大型机组可达 2 ~ 3m。

厂房各层高度和主要高程的确定

立式机组厂房尺寸示意图



发电机层
地面高程



发电机层高程 = 水轮机安装高程 + 定子高度 h_3 + 安装高程至发电机定子壳基础安装高程之间的主轴长度 h_2

安装高程至发电机定子壳基础安装高程之间的主轴长度 h_2 和定子高度 h_3 均为定值，未经厂家同意，不能任意加长或缩短。



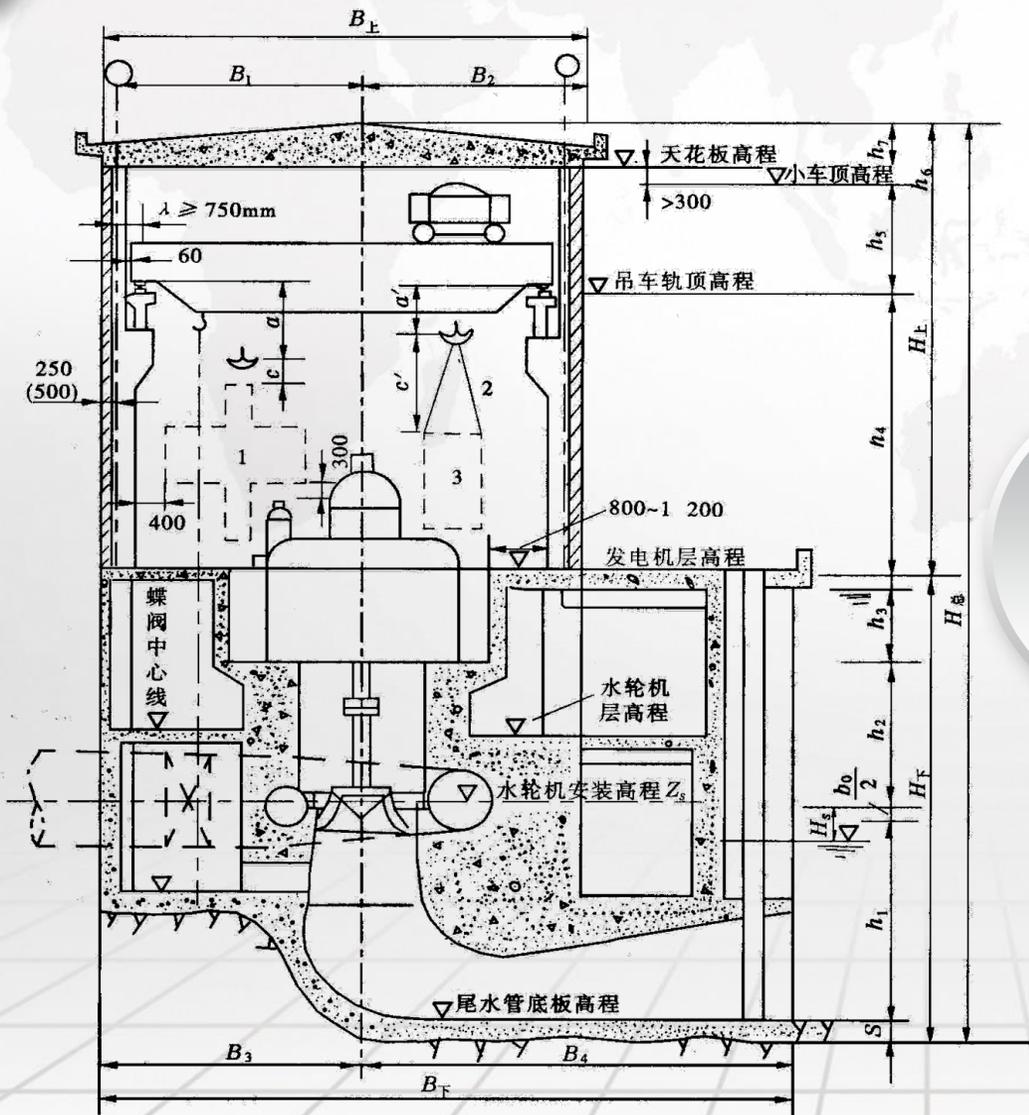
水轮机层净空高度必须满足发电机出线、布置机墩进入孔和运行管理要求



最好高于下游最高洪水水位，防洪要求

厂房各层高度和主要高程的确定

立式机组厂房尺寸示意图



最好能与发电机层地面和进厂通路同高，且高于下游设计洪水位。易于机组安装检修，运行管理和对外交通。

安装间地面高程



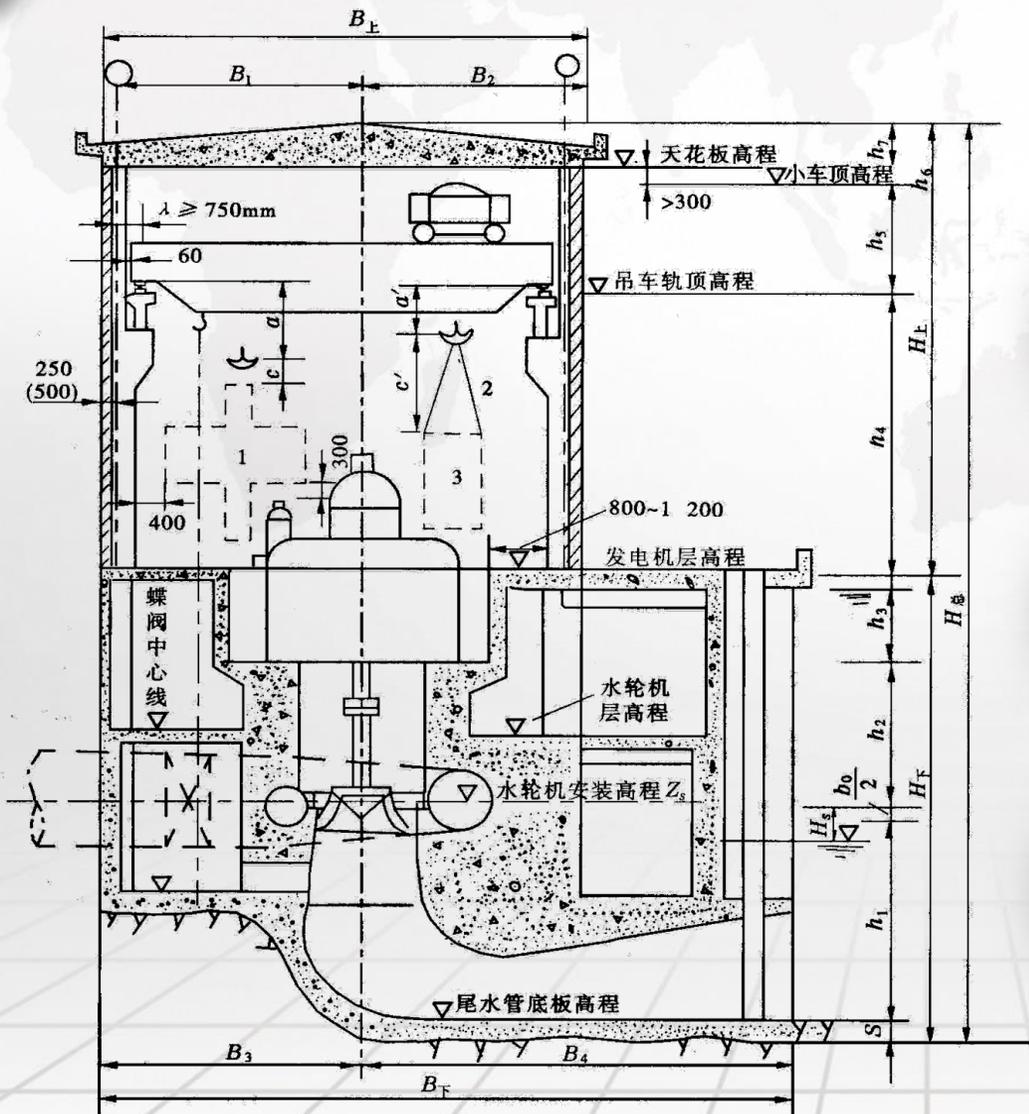
发电机层地面高程较高，进厂公路较低，为交通方便，安装间与进厂道路同高，低于发电机层地面高程。



发电机层地面高程较低，甚至低于下游设计洪水位，而安装间和进厂道路根据最高洪水位和地形条件布置得较高，并位于同一高程。

厂房各层高度和主要高程的确定

立式机组厂房尺寸示意图



尾水平台高程

最好与安装间地面高程相同；或考虑下游洪水位及设备布置和交通要求，使其高于或低于安装间地面高程。



吊车轨顶高程

吊车轨顶高程 = 发电机层地面高程 + 发电机层楼板至吊车轨顶高度。



厂房天花板高程和厂房顶高程

天花板高程 = 吊车轨顶高程 + h_5 + h_6 。
再根据房顶结构形式和尺寸，最后定出厂房顶高程。



厂房长度的确定

PART 02

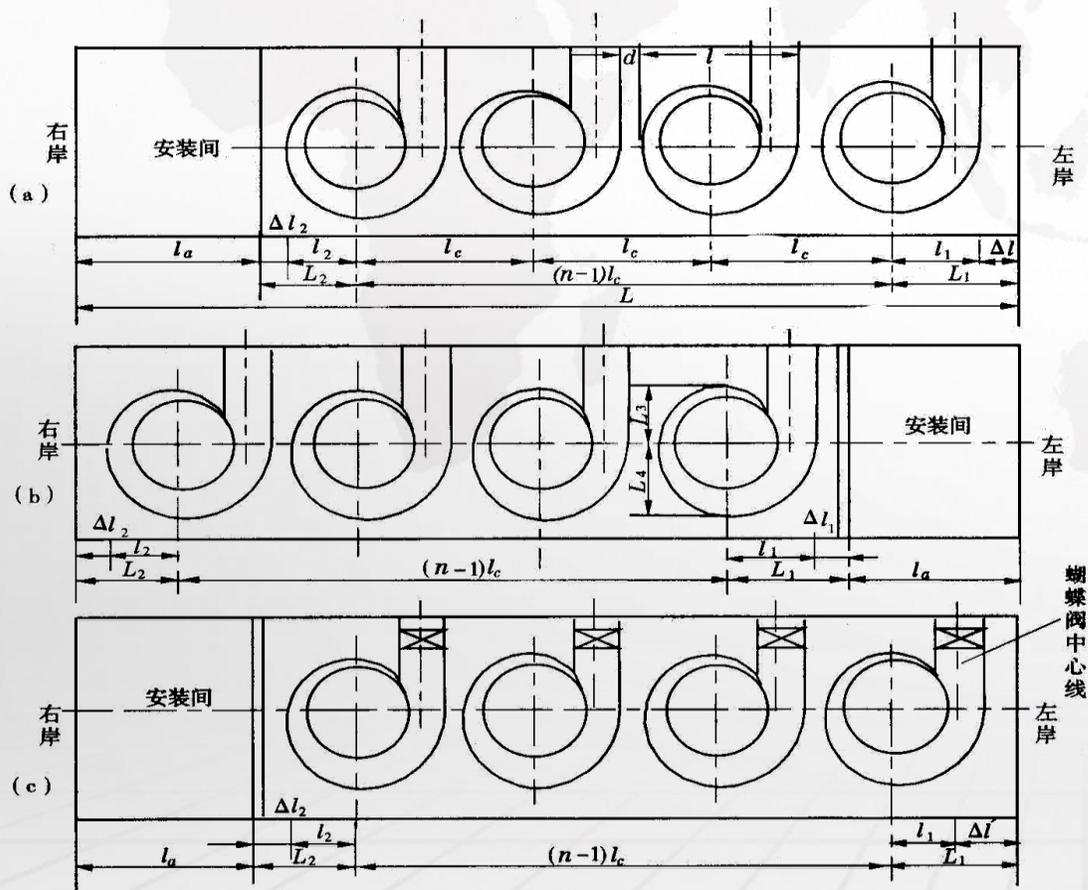
厂房长度的确定



主厂房的总长度为：

$$L = (n-1) L_c + L_1 + L_2 + L_a$$

厂房长度的确定 • 机组间距 L_c



机组间距 L_c 是相邻两机组轴心之间的水平距离。当机组等距离布置时，机组间距等于一个机组段长度



1 当机组间距由发电机尺寸控制时：

$L_c = \text{发电机定子外径} + 2 \times \text{风道宽} + \text{风道间过道宽}$ 。



2 当机组间距由蜗壳尺寸控制时：

$L_c = \text{蜗壳最大宽度} c + \text{蜗壳间混凝土厚度} d$ 。



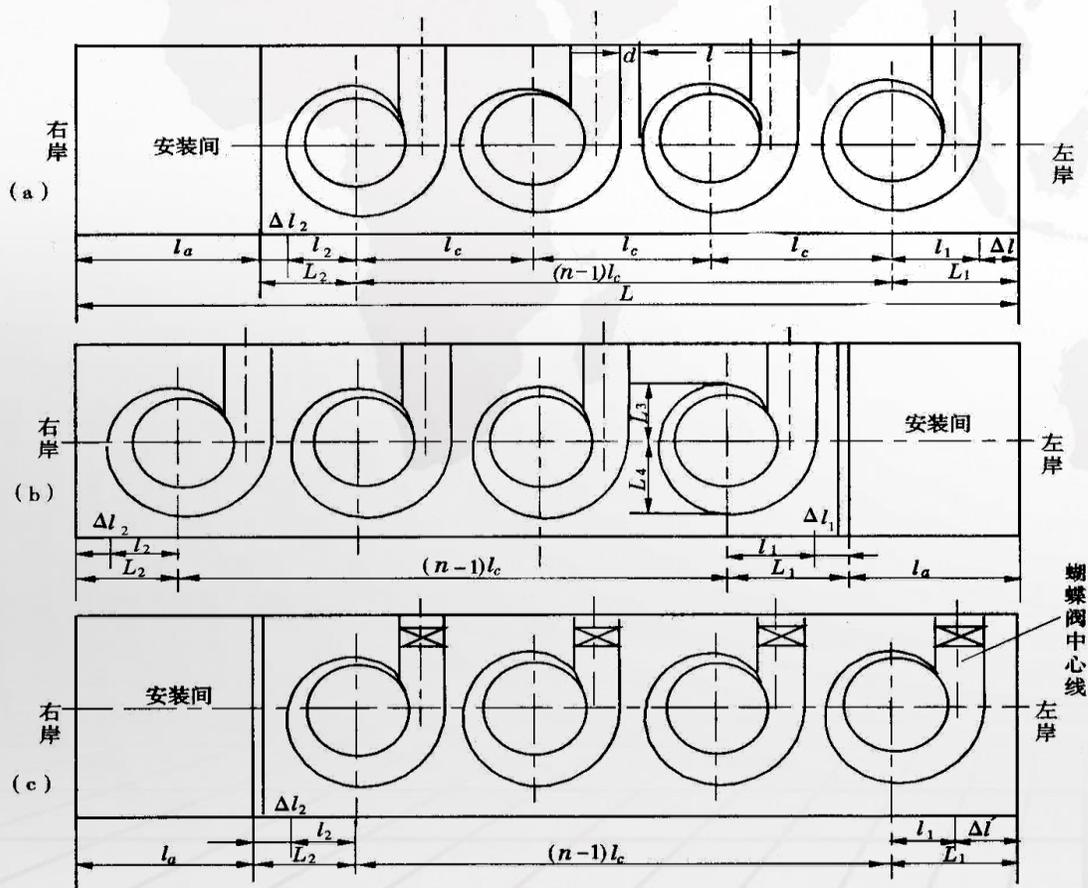
3 当机组间距由尾水管控制时：

$L_c = \text{尾水管出口宽 (包括中墩)} B + \text{尾水闸墩厚} T$ 。

**三种因素下
选最大者**

厂房长度的确定

• 边机组段长度L1、L2



1 邻于安装间的边机组段长度

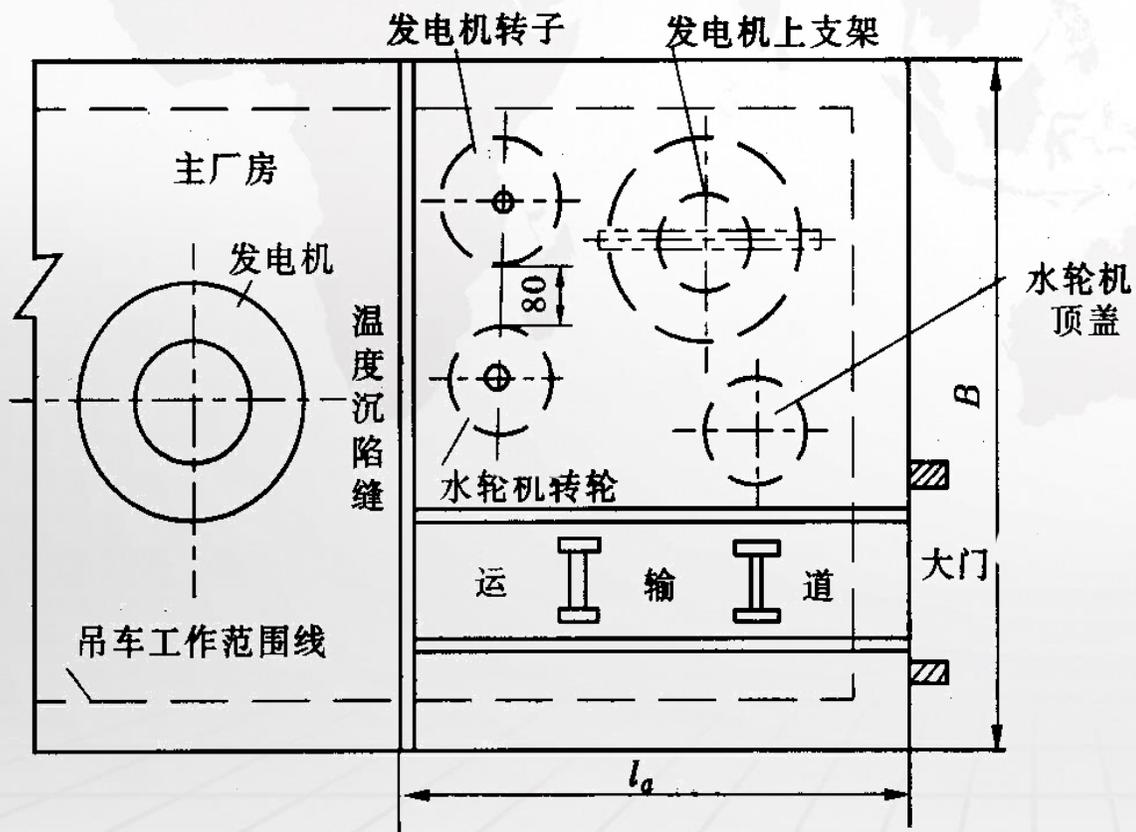
必满足发电机层设备布置要求，下部块体结构尺寸应考虑蜗壳外围或尾水管边墙的混凝土厚度 $> 0.8 \sim 1.0\text{m}$

2 安装间相对一端边机组长度

指远离安装间最远的机组，除满足设备布置外，应保证边机组在桥吊工作范围以内

厂房长度的确定

• 安装间长度 l_a



机组台数不超过**4~6**台时，可按一台机组检修时能放置四大部件并留有足够的工作通道来确定。当台数多需要两台机组同时安装或检修时，应加大安装间长度。一般取**1~1.5**个机组段长度。

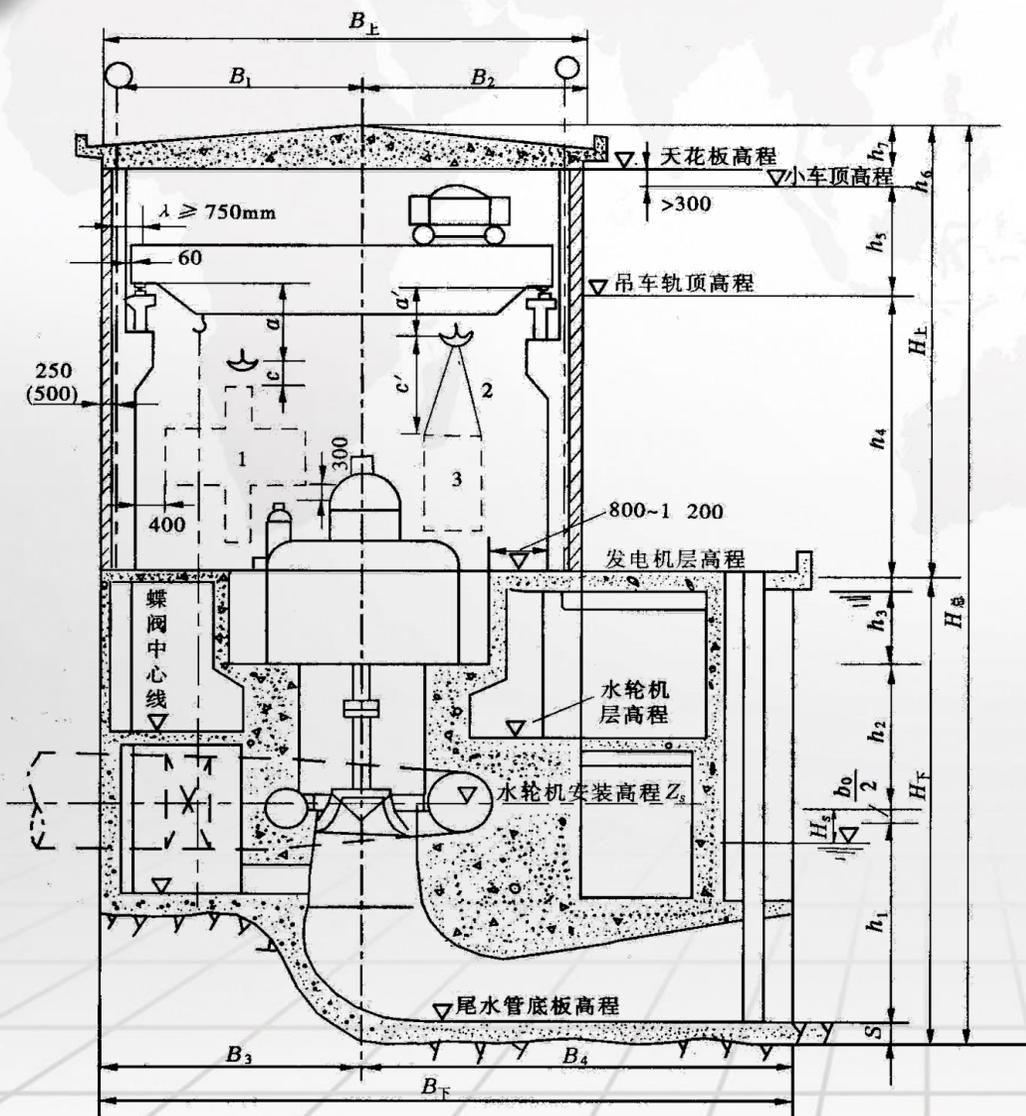


主厂房宽度的确定

PART 03

主厂房宽度的确定

立式机组厂房尺寸示意图



1 上部结构

宽度取决于吊车的跨度、发电机直径、最大部件的吊运方式、辅助设备的布置与运行方式等条件。

2 下部结构

宽度取决于蜗壳和尾水管的尺寸，若设有主阀与主阀布置也有关系。



祝您学习愉快！

主讲教师 曹明伟

黄河水利职业技术学院