



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

考点 2	内容	考频指数
混凝土坝的构造及作用★★	(一) 重力坝的结构特点和类型	※※
	(二) 重力坝的构造及作用	※※※
	(三) 重力坝的荷载与作用	※※
	(四) 拱坝的结构特点和类型	※
	(五) 墩坝的结构特点和类型	※



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

混凝土坝的主要类型有**重力坝**、拱坝和支墩坝三种。



混凝土重力坝



拱坝

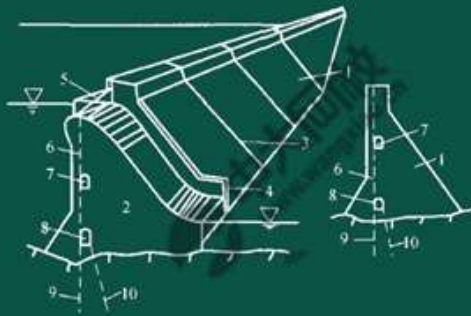


支墩坝



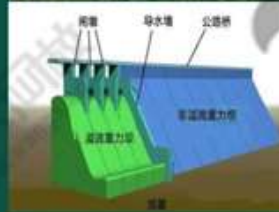
## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

### （一）重力坝的构造特点和类型※※



重力坝示意图

1—非溢流重力坝；2—溢流重力坝；3—横缝；4—导墙；  
5—闸门；6—坝内排水管；7—检修、排水廊道；8—基  
础灌浆廊道；9—防渗帷幕；10—坝基排水孔



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

### （一）重力坝的构造特点和类型

坝体高度	高坝 ( $>70\text{m}$ )
	中坝 ( $\geq 30\text{m}$ 且 $\leq 70\text{m}$ )
	低坝 ( $<30\text{m}$ )
筑坝材料	混凝土重力坝



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

(2) 按筑坝材料分为混凝土重力坝和浆砌石重力坝。



混凝土重力坝

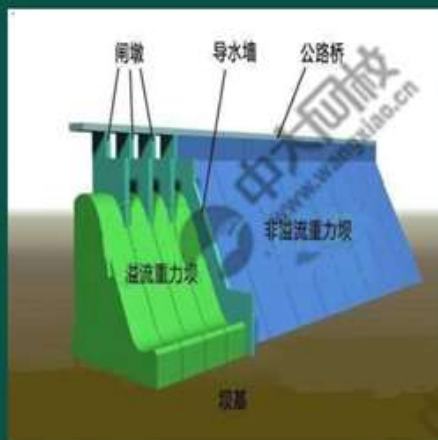


浆砌石重力坝



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

(3) 按泄水条件分为溢流重力坝和非溢流重力坝。



重力坝示意图

1—非溢流重力坝；2—溢流重力坝；3—横缝；4—导墙；  
5—闸门；6—坝内排水管；7—检修、排水廊道；8—基  
础灌浆廊道；9—防渗帷幕；10—坝基排水孔。



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

### （二）重力坝的构造及作用※※※

#### 1. 坝顶构造

（1）坝顶应高于校核洪水位

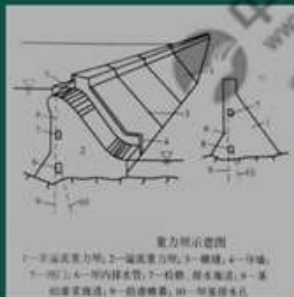
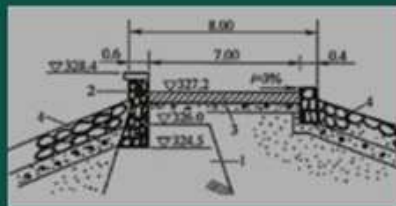
（2）防浪墙

宜采用与坝体连成整体的钢筋混凝土结构，高度可取1.2m。

坝体横缝处应留伸缩缝，并设止水



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

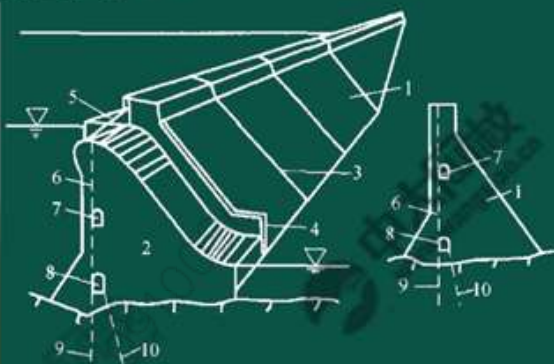
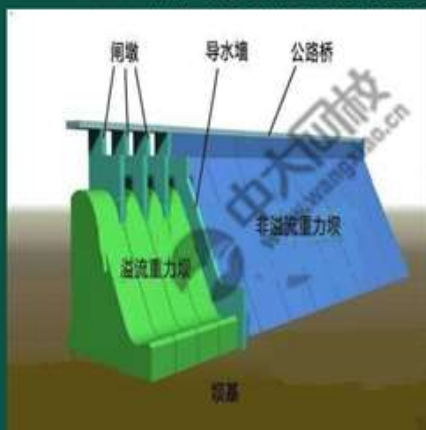






## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

(3) 非溢流坝段坝顶宽度不宜小于3.0m。



重力坝示意图

1—非溢流重力坝；2—溢流重力坝；3—横缝；4—导墙；  
5—闸门；6—坝内排水管；7—检修、排水廊道；8—基  
础灌浆廊道；9—防渗帷幕；10—坝基排水孔



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

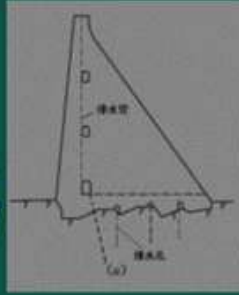
### 2. 重力坝的防渗与排水设施

**防渗：**在混凝土重力坝坝体上游面和下游面水位以下部分，多采用一层具有防渗、抗冻和抗侵蚀的混凝土，作为坝体的防渗设施。防渗层厚度一般为水头的 $1/20 \sim 1/10$ ，但不小于2m。

**排水：**为了减小坝体的渗透压力，靠近上游坝面设置排水管幕为，排水管幕与上游坝面的距离一般为作用水头的 $1/15 \sim 1/25$ ，且不小于2m。排水管间距2~3m



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

【多选题】对于重力坝坝体的防渗透与排水设施，下面说法正确的是（ ）。

- A. 防渗层设在坝体上游面和下游面水位以下部分
- B. 防渗层设在坝体中间
- C. 排水管设在防渗层下游侧
- D. 排水管设在防渗层上游侧
- E. 有防渗层就不需设排水管

【答案】AD



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

### 3. 分缝与止水

为了满足施工要求，防止由于温度变化和地基不均匀沉降导致坝体裂缝，在坝内需要进行分缝。

缝的分类：（1）横缝；（2）纵缝；（3）水平施工缝



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

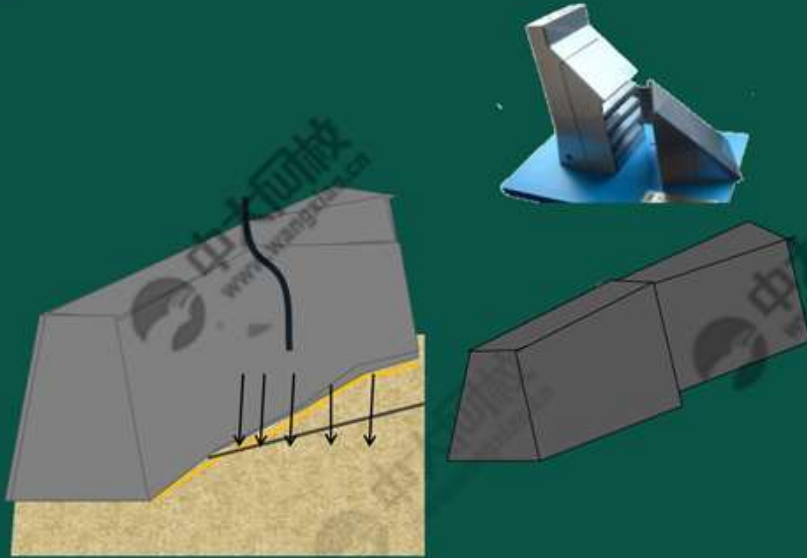
（1）横缝特点：横缝与坝轴线垂直。

分类：永久横缝、临时性横缝。横缝间距一般为15~20m

永久性横缝可兼作沉降缝和温度缝，缝面常为平面。当不均匀沉降较大时，需留缝宽2cm，缝间用沥青油毡隔开，缝内须设置专门的止水；临时性横缝缝面设置键槽，埋设灌浆系统。



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

### （2）纵缝

特点：纵缝是平行于坝轴线方向的缝。作用：适应混凝土的浇筑能力、散热和减小施工期的温度应力。

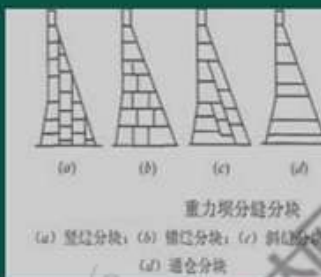
分类：铅直缝、斜缝和错缝。

为了保证坝段的整体性，沿缝面应布设灌浆系统





## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★



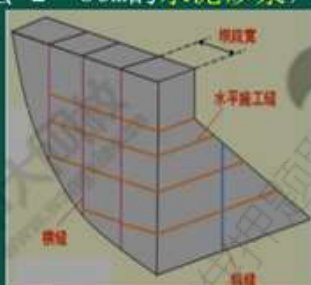
## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

### (3) 水平施工缝

新老混凝土的水平结合面。每层浇筑块的厚度约为1.5～4.0m，基岩表面约0.75～1.0m，以利散热。

施工过程：混凝土浇筑前，必须清除老混凝土面浮渣，并凿毛，用压力水冲洗，再铺一层 2～3cm 的水泥砂浆，然后浇筑

筑





## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

总结：

类型	位置	分类	灌浆情况
横缝	与坝轴线垂直	永久性 临时性	临时性横 埋设灌浆 统
纵缝	平行于坝轴线 方向的缝	铅直缝 斜缝 错缝	沿缝面应布设灌浆系统
水平施工缝	新老混凝土的 水平结合面		—



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

【多选题】重力坝分缝的作用包括（ ）。

- A. 满足混凝土浇筑要求
- B. 控制温度裂缝
- C. 适应地基不均匀沉降
- D. 及时排出坝内渗水
- E. 便于安装止水

【答案】ABC

【解析】为了满足施工要求，防止由于温度变化和地基不均匀沉降导致坝体裂缝，在坝内需要进行分缝。



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

【单选题】混凝土重力坝各类分缝中，必须进行灌浆处理的是（ ）。

- A. 纵缝
- B. 施工缝
- C. 横缝
- D. 温度缝



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

【答案】A

【解析】纵缝是平行于坝轴线方向的缝，其作用是为了适应混凝土的浇筑能力、散热和减小施工期的温度应力。纵缝按其布置形式可分为：铅直缝、斜缝和错缝三种，其中，铅直缝的间距为 15~30m，缝面应设置三角形键槽。为了保证坝段的整体性，沿缝面应布设灌浆系统。



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

【单选题】重力坝施工中右图所示坝体分缝分块形式属于

( )。

- A. 竖缝
- B. 斜缝
- C. 错缝
- D. 通仓

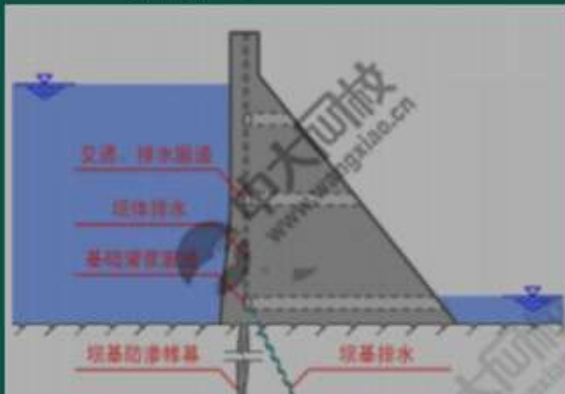


【答案】C



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

### 4、坝内廊道







## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

廊道内应设置通风和照明设备。

### (1) 基础灌浆廊道

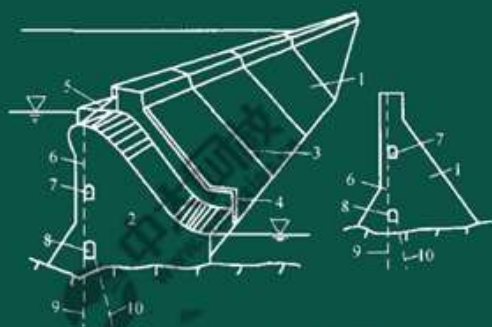
设置在上游坝踵处，且不小于4~5m，宽度一般为2.5~3.0m，高度一般为3.0~3.5m。当廊道低于下游水位时，应设集水井及抽排设施。

### (2) 坝体检修和排水廊道

在靠近坝体上游面沿高度每隔15~30m设一检查兼作排水用的廊道。



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★



重力坝示意图

1—非溢流重力坝；2—溢流重力坝；3—横缝；4—导墙；  
5—闸门；6—坝内排水管；7—检修、排水廊道；8—基础  
灌浆廊道；9—防渗帷幕；10—坝基排水孔



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

【单选题】混凝土重力坝排水廊道一般布置在（ ）。

- A. 坝基础位置
- B. 坝上游侧
- C. 坝中心线位置
- D. 坝下游侧

【答案】B



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

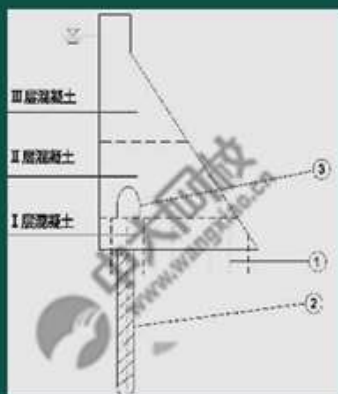
【案例题】【背景资料】

某山区河道新建混凝土重力坝工程，设计坝高28m。工程主要施工项目内容包括岩石开挖、基础固结灌浆、帷幕灌浆、坝体混凝土浇筑；合同约定该工程主要施工项目内容应在2022年8月完成。工程实施过程中发生如下事件：

事件1：施工单位把坝体某坝段混凝土分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ层浇筑施工。固结灌浆在Ⅰ层混凝土浇筑完成后进行。混凝土重力坝结构及施工方案示意图如图2-1所示。



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★



### 【问题】

1. 指出图2-1 ①、②、③对应的工程部位或施工项目名称。

【答案】①：固结灌浆、②帷幕灌浆、③基础灌浆廊道



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

### （三）重力坝的荷载与作用※※

重力坝承受的荷载与作用主要有：①自重（包括固定设备重量）；②静水压力；③扬压力；④动水压力；⑤波浪压力；⑥泥沙压力；⑦冰压力；⑧土压力（主动、被动、静止）；⑨温度作用；⑩风作用；⑩地震作用等。



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

### ③扬压力

扬压力包括上浮力及渗流压力。

上浮力是由坝体下游水深产生的浮托力；渗流压力是在上、下游水位差作用下，水流通过基岩节理、裂隙而产生的向上的静水压力。



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

【单选题】右图为挡土墙地板扬压力示意图，图中的 $P_s$ 是指（ ）。

- A. 浮托力
- B. 静水压力
- C. 动水压力
- D. 渗透压力

【答案】D







## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

### （四）拱坝的结构特点和类型※

#### 1. 拱坝的结构特点

拱坝的轴线为**弧形**，能将上游的水平水压力变成轴向压应力传向两岸，主要依靠两岸**坝肩**维持其稳定性；

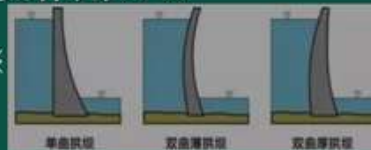
拱坝是**超静定结构**，有较强的超载能力，受温度的变化和坝肩位移的影响较大



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

### （四）拱坝的结构特点和类型※

#### 2. 拱坝的类型



（1）**定圆心等半径**拱坝：圆心的平面位置和外半径都不变的一种拱坝。

（2）**等中心角变半径**拱坝：拱坝坝面自上而下中心角不变而半径逐渐减小。

（3）**变圆心变半径双曲**拱坝：圆心的平面位置、外半径和中心角均随高程而变的坝体形式。



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

### （五）支墩坝的结构特点和类型

支墩坝是由一系列**顺水流方向**的支墩和支承在墩子上游的挡水面板所组成。

按挡水面板的形式，支墩坝可分为**平板坝（40m以下中低坝）、连拱坝和大头坝**。



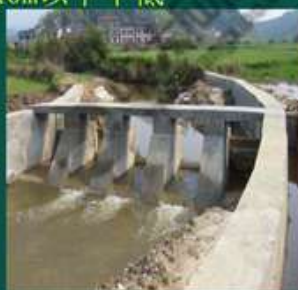
(a)



(b)



(c)



支墩坝的形式  
(a) 平板坝；(b) 连拱坝；(c) 大头坝



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

总结：

坝型	特点	类型
重力坝	<b>自身重力</b> 产生的抗滑力维持其稳定性	高、中、低 混凝土和浆砌石 溢流和非溢流 实体、空腹、宽缝 浇筑和碾压
拱坝	<b>超静定结构</b>	定圆心等半径拱坝； 等中心角变半径拱坝； 变圆心变半径双曲拱坝
支墩坝	<b>顺水流方向</b> 的支墩和支承在墩子上游的挡水面板	平板坝（ <b>40m以下中低坝</b> ） 连拱坝 大头坝



## 考点2：混凝土坝的构造及作用★★

【单选题】拱坝是（ ）。

- A. 静定结构
- B. 瞬变结构
- C. 可变结构
- D. 超静定结构

【答案】D



## 小结

内容	考频指数	考查重点
（一）重力坝的结构特点和类型	※※	高度、材料、泄水条件等分类
（二）重力坝的构造及作用	※※※	防渗、排水、分缝、廊道
（三）重力坝的荷载与作用	※※	扬压力
（四）拱坝的结构特点和类型	※	超静定
（五）支墩坝的结构特点和类型	※	简单识图