

第一天

开篇点题

2F310000 水利水电工程施工技术

2F311000 水利水电工程建筑物及建筑材料

考试目的

本部分主要包括三部分内容：水利水电工程建筑物的类型及组成、水利水电工程勘察与测量、水利水电工程建筑材料。主要是介绍水利水电工程施工技术的综合性知识。在学习过程中，要先理解，再记忆。

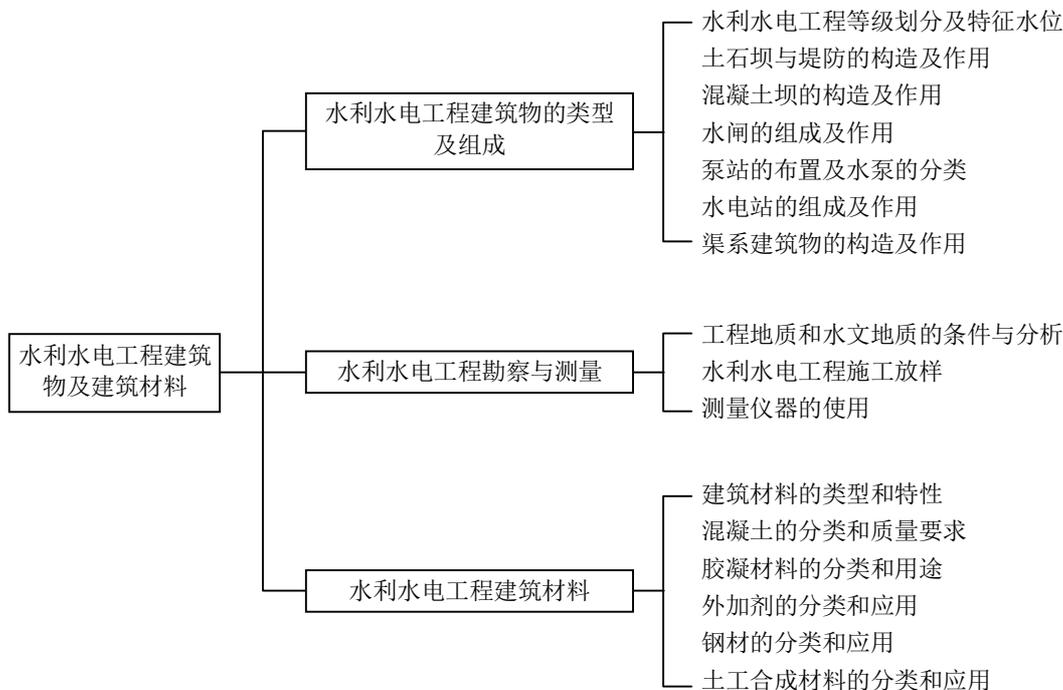
主要考点

| 考点 | 学时数（共计 6 学时） |
|---------------------|--------------|
| 水利水电工程建筑物的类型及组成（掌握） | 2 |
| 水利水电工程勘察与测量（掌握） | 2 |
| 水利水电工程建筑材料（掌握） | 2 |

考情分析

本章出题方式一般会有单项选择题、多项选择题，占卷面 6 分左右，考题内容以基本概念为主。

学习导览图



2F311010 水利水电工程建筑物的类型及组成（掌握）（2学时）

2F311011 水利水电工程等级划分及特征水位

1. 水工建筑物的分类及作用

水利上为满足防洪、发电、灌溉、航运等兴利除害的要求，通常要建造控制水位、调节流量等作用的水工建筑物。水工建筑物一般按其作用、用途和使用时间等进行分类。

(1) 按作用分类

水工建筑物按其作用可分为挡水建筑物、泄水建筑物、输水建筑物、取（进）水建筑物、整治建筑物以及专门为灌溉、发电、过坝需要而兴建的建筑物。

1) **取（进）水建筑物**：输水建筑物的首部建筑物，如引水隧洞的进水口段、灌溉渠首和供水用的扬电站等。

2) **整治建筑物**：用以改善河流的水流条件、调整河势、稳定河槽、维护航道以及为防护河流、

水库、湖泊中的波浪和水流对岸坡冲刷的建筑物，如顺坝、丁坝、导流堤、护底和护岸等。

3) **专门建筑物**：为灌溉、发电、过坝等需要兴建的建筑物。如专为发电用的引水管道、压力前池、调压室、电站厂房；专为灌溉用的沉砂池、冲砂闸；专为过坝用的升船机、船闸、鱼道、过木道等。

 **专家点拨**：水利水电工程等级划分，既关系到工程自身的安全，又关系到其下游人民生命、财产、工矿企业和设施的安全，对工程效益的正常发挥、工程造价和建设速度有直接影响。

(2) 按用途分类

水工建筑物按其用途可分为一般性建筑物和专门性建筑物。

1) 一般性水工建筑物具有通用性，如挡水坝、溢洪道、水闸等。

2) 专门性水工建筑物，只实现其特定的用途。专门性水工建筑物又分为水电站建筑物、水运建筑物、农田水利建筑物、给水排水建筑物、过鱼建筑物等。

(3) 按使用时间的长短分类

水工建筑物按其使用时间的长短分为永久性建筑物和临时性建筑物。

2. 水工建筑物等级划分

(1) 水利水电工程等级划分

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252—2000)的规定，水利水电工程根据其工程规模、效益以及在国民经济中的重要性，划分为 I、II、III、IV、V 五等，适用于不同地区、不同条件下建设的防洪、灌溉、发电、供水和治涝等水利水电工程。

(2) 水工建筑物的级别划分

1) 永久性水工建筑物级别

水利水电工程的永久性水工建筑物的级别应根据建筑物所在工程的等别，以及建筑物的重要性确定为五级，分别为 1、2、3、4、5 级。

堤防工程的级别应按照《堤防工程设计规范》(GB 50286—98)确定。堤防工程的防洪标准主要由防洪对象的防洪要求而定。穿堤水工建筑物的级别，按所在堤防工程的级别和与建筑物规模相应的级别中的最高级别确定。

2) 临时性水工建筑物级别

对于同时分属于不同级别的临时性水工建筑物，其级别应按照其中最高级别确定。但对于 3 级临时性水工建筑物，符合该级别规定的指标不得少于两项。

 **专家点拨**：水利水电工程中水工建筑物的级别，反映了工程对水工建筑物的技术要求和安全要求。应根据所属工程的等别及其在工程中的作用和重要性分期确定。

3. 水库与堤防的特征水位

(1) 水库的特征水位

1) **校核洪水位**。水库遇大坝的校核洪水时在坝前达到的最高水位。

- 2) **设计洪水水位**。水库遇大坝的设计洪水时在坝前达到的最高水位。
- 3) **防洪高水位**。水库遇下游保护对象的设计洪水时在坝前达到的最高水位。
- 4) **正常蓄水位** (正常高水位、设计蓄水位、兴利水位)。水库在正常运用的情况下,为满足设计的兴利要求,在供水期开始时应蓄到的最高水位。
- 5) **防洪限制水位** (汛前限制水位)。水库在汛期允许兴利的上限水位,也是水库汛期防洪运用时的起调水位。
- 6) **死水位**。水库在正常运用的情况下,允许消落到的最低水位。它在取水口之上并保证取水口有一定的淹没深度。

(2) 堤防工程特征水位

- 1) 设防(防汛)水位。开始组织人员防汛的水位。
- 2) 警戒水位。当水位达到设防水位后继续上升到某一水位时,防洪堤随时可能出险,防汛人员必须迅速开赴防汛前线,准备抢险,这一水位称警戒水位。
- 3) 保证水位。即堤防的设计洪水水位,河流遇堤防的设计洪水时在堤前达到的最高水位。

2F311012 土石坝与堤防的构造及作用

1. 土石坝的类型

土石坝常按坝高、施工方法或筑坝材料分类。

(1) 按坝高分类。可分为低坝(30m以下)、中坝(30~70m)和高坝(超过70m)。

(2) 按施工方法分类。可分为碾压式土石坝、水力冲填坝、定向爆破堆石坝等。其中碾压式土石坝最常见,它是用适当的土料分层堆筑,并逐层加以压实(碾压)而成的坝。它又可分为三种:均质坝、土质防渗体分区坝、非土料防渗体坝。

 **专家点拨:** 土质防渗体分区坝包括黏土心墙坝和黏土斜墙坝,即用透水性较大的土料作坝的主体,用透水性较小的黏土作防渗体的坝。

2. 土石坝的构造及作用

土石坝的基本剖面是梯形,主要由坝顶构造、防渗体、上下游坝坡、坝体排水、地基处理等细部构造组成。

(1) 坝顶构造

坝顶宽度(高坝可选用10~15m,中、低坝可选用5~10m)、护面(IV级以下的坝下游也可以采用草皮护面)、防浪墙(高度一般为1.0~1.2m)。

(2) 防渗体

土坝防渗体主要有心墙、斜墙、铺盖、截水墙等,主要作用为减少通过坝体和坝基的渗流量;降低浸润线,增加下游坝坡的稳定性;降低渗透坡降,防止渗透变形。

- 1) 均质坝。整个坝体就是一个大的防渗体,它由透水性较小的黏性土筑成。

2) 黏性土心墙和斜墙。心墙一般布置在坝体中部;斜墙布置在坝体上游,黏性心墙和斜墙顶部水平厚度一般不小于 3m。

(3) 土石坝的护坡与坝坡排水

1) 护坡。防止波浪淘刷、顺坝水流冲刷、冰冻和其他形式的破坏。

2) 坝坡排水。纵横向连通的排水沟。坝较长时,则应沿坝轴线方向每隔 50~100m 左右设一横向排水沟,以便排除雨水。

(4) 土石坝的排水设施

1) 排水设施。形式有贴坡排水(常用于中小型工程下游无水的均质坝或浸润线较低的中等高度坝)、棱体排水、褥垫排水、管式排水和综合式排水。

2) 反滤层。在防渗体与坝壳、坝壳与排水体之间都要设置 2~3 层粒径不同的砂石料作为反滤层。

3. 堤防的构造与作用



专家点拨: 土质堤防的构造与作用和土石坝类似,包括堤顶、堤坡与戕台、护坡与坡面排水、防渗与排水设施、防洪墙等。

堤高超过 6m 的背水坡应设戕台,宽度不宜小于 1.5m;风浪大的海堤、湖堤临水侧宜设置消浪平台,其宽度可为波高的 1~2 倍,但不宜小于 3m。

2F311013 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,它们的构造及作用如下。

1. 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,坝顶上游防浪墙顶的高程应高于波浪顶高程。

2) 防浪墙宜采用与坝体连成整体的钢筋混凝土结构,墙身有足够的厚度以抵抗波浪及漂浮物的冲击,在坝体横缝处应留伸缩缝,并设止水,墙身高度可取 1.2m。坝顶下游侧应设栏杆。

3) 非溢流坝段的坝顶宽度不宜小于 3.0m。坝顶路面应具有横向坡度和排水设施。

4) 溢流坝顶应设置坝顶工作桥、交通桥。

5) 坝顶用作公路时,公路两侧的人行道宜高出坝顶路面 30cm。

(2) 重力坝的作用

1) 重力坝的防渗与排水设施。

2) 重力坝的分缝与止水。

①横缝。横缝间距一般为 15~20m。当不均匀沉降较大时,需留缝宽 1~2cm。

②纵缝。沿缝面应布设灌浆系统,纵缝与坝面应垂直相交。待坝体温度冷却到稳定温度,缝宽达到 0.5mm 以上时再进行灌浆。

③水平施工缝。同一坝段相邻浇筑块水平施工缝的高程应错开，上、下浇筑块之间常间歇3~7天。

3) 坝内廊道。

①基础灌浆廊道。基础灌浆廊道设置在上游坝踵处。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。

3. 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，但受温度的变化和坝肩位移的影响较大。

2) 拱坝的类型。

①定圆心等半径拱坝；②等中心角变半径拱坝；③变圆心变半径双曲拱坝。

2F311014 水闸的组成及作用

水闸是一种既能挡水又能泄水的低水头水工建筑物。



专家点拨：水闸通过闸门启闭来控制水位和流量，以满足防洪、灌溉、排涝等需要。

1. 水闸的类型

(1) 按承担任务：进水闸、节制闸、泄水闸、排水闸、挡潮闸。

(2) 按闸室结构：开敞式水闸、涵洞式水闸。

2. 水闸的组成部分及其作用

(1) 闸室

闸室是水闸的主体，起挡水和调节水流的作用。它包括底板、闸墩、闸门、胸墙、工作桥和交通桥等。

1) 底板。

①整体式底板。底板与闸墩连成整体。中等密实以下的地基或地震区适宜采用整体式底板。

②分离式底板。闸孔中间的底板与闸墩下的底板之间用沉降缝分开，称为分离式底板。一般宜建在中等密实以上的地基上。

2) 闸墩。闸墩多用C15~C30的混凝土浇筑，小型水闸可用浆砌块石砌筑。

3) 工作桥。工作桥的作用是安装启闭机和供管理人员操作启闭机之用，为钢筋混凝土筒支梁或整体板梁结构。

4) 胸墙。作用是挡水。

(2) 上游连接段

上游连接段由铺盖、护底、护坡及上游翼墙组成。

1) 铺盖。作用主要是延长渗径长度以达到防渗目的,应该具有不透水性,同时兼有防冲功能。
2) 护底与护坡。它的作用是防止高速水流对渠(河)底及边坡的冲刷,长度一般为3~5倍堰顶水头。

3) 上游翼墙。它的作用是改善水流条件、挡土、防冲、防渗等。结构形式有重力式、悬臂式、扶壁式和空箱式等。

①重力式翼墙。适用于地基承载力较高、高度在5~6m以下的情况,在中小型水闸中应用很广。

②悬臂式翼墙。适用于高度在6~9m左右、地质条件较好的情况。

③扶壁式翼墙。适用于高度在8~9m以上、地质条件较好的情况。

④空箱式翼墙。适用于高度较高、地质条件较差的情况。



专家点拨:空箱式翼墙是扶壁式翼墙的特殊形式,由顶板、底板、前墙、后墙、隔墙与扶壁组成。适用于高度较高、地质条件较差的情况。

(3) 下游连接段

下游连接段通常包括护坦、海漫、下游防冲槽(齿墙)以及下游翼墙与护坡等。

1) 护坦。应具有足够的重量、强度和抗冲耐磨能力,缝中应设止水。

2) 海漫与防冲槽。作用是消除水流余能,调整流速分布,确保下游河床免受有害冲刷。海漫构造要求:表面粗糙,透水性好,具有一定的柔性。

3) 下游翼墙与护坡。护坡要做到防冲槽尾部。总扩散角在 $15^{\circ}\sim 24^{\circ}$ 之间。

2F311015 泵站的布置及水泵的分类

1. 泵站总体布置

泵站工程按建站目的不同,分为灌溉泵站、排涝泵站、排灌结合泵站、供水泵站、加压泵站、多功能泵站等。

2. 叶片泵的分类及性能

1) 叶片泵按工作原理不同,分:离心泵、轴流泵、混流泵。

2) 叶片泵抽水装置:①离心泵抽水装置:必须装满水;②轴流泵抽水装置:安装在最低水位以下。

3) 叶片泵的性能参数:流量、扬程、功率、效率(水力损失、容积损失和机械损失)、允许吸上真空高度或必需汽蚀余量(确定泵的安装高程,单位m)、转速等。

3. 泵站进出水建筑物

包括引水渠、沉砂及冲砂建筑物、前池、进水池、出水池、压力水箱、出水管道。

4. 泵房的结构形式

移动式 and 固定式两类。移动式分为囤船型和缆车型;固定式分为分基型、干室型、湿室型、块基型。

2F311016 水电站的组成及作用

水电站由进水口、引水建筑物、平水建筑物和厂区枢纽组成。



专家点拨：水电站的进水口分有压和无压两种，它是水电站引水系统的首部。

(1) 引水建筑物：有动力渠道、引水隧洞和压力管道。

1) 动力渠道：有非自动调节和自动调节渠道两种。非自动不能调节流量，自动能调节流量。

2) 引水隧洞：弯曲半径大于5倍洞径，转角不宜大于 60° 。

(2) 平水建筑物：包括压力前池（设在无压引水的末端）、调压室。

(3) 厂区枢纽的主厂房：施工中、蜗壳外围混凝土、机墩、发电机风罩等为二期混凝土，其他为一期混凝土。

2F311017 渠系建筑物的构造及作用

梁式渡槽的槽身结构：有矩形和U型，简支矩形槽身适应跨度为 $8\sim 15\text{m}$ ，U型槽身适应跨度为 $15\sim 20\text{m}$ 。

涵洞的分类：涵洞分有压、无压、半有压式。

(1) 涵洞洞身的断面形式

1) 圆形管涵：适用于有压涵洞或小型无压涵洞。

2) 箱形涵洞：大中型有压或无压涵洞。

3) 盖板涵洞：小型无压涵洞。

4) 拱涵。

(2) 洞身构造

1) 基础。

2) 沉降缝：缝中要设止水。

3) 截水环或涵衣：产生集中渗流。

2F311020 水利水电工程勘察与测量（掌握）（2学时）

2F311021 工程地质和水文地质的条件与分析

1. 水工建筑物的工程地质和水文地质条件

(1) 地质构造

1) 产状：包括走向、倾向、倾角。

2) 断裂构造：两种类型，节理（裂隙）和断层（两侧的岩块发生显著位移，又分正断层、逆断层、平移断层）。

(2) 地形地貌条件

- 1) 地形：地表形态。
- 2) 地貌：地表形态的成因、类型，以及发育程度。

(3) 水文地质

水文地质条件一般包括以下内容：

- 1) 地下水类型。
- 2) 含水层与隔水层的埋藏深度、厚度、组合关系、空间分布规律及特征。
- 3) 岩（土）层的水理性质，包括容水性、给水性、透水性等。
- 4) 地下水的运动特征，包括流向、流速、流量、补排关系等。
- 5) 地下水的动态特征，包括水位、水温、水质随时间的变化规律。
- 6) 地下水的水质，包括水的物理性质、化学性质、水质评价标准等。

 **专家点拨：**水文地质条件的好坏直接关系到水库是否漏水、坝基是否稳定、地下水资源评价是否可靠等一系列工程建设问题。

2. 水利水电工程地质问题分析

(1) 边坡的工程地质问题分析

- 1) 边坡变形破坏类型：松弛张裂，蠕变变形（重力作用下），崩塌，滑坡，重力作用下。
- 2) 影响边坡稳定的因素：地形地貌条件的影响，岩土类型和性质的影响，地质构造和岩体结构的影响，水的影响，其他因素。

(2) 软土基坑工程地质问题分析

- 1) 问题主要包括：土质边坡稳定和基坑降排水。
- 2) 防止边坡失稳，保证施工安全的措施有：采取合理坡度、设置边坡护面、基坑支护、降低地下水位等。
- 3) 开挖降排水途径：明排法和人工降水。

2F311022 水利水电工程施工放样

1. 基础知识

(1) **高程**：地面点到高度起算面的垂直距离称为高程。黄海平均海平面，称为“1985 国家高程基准”。

(2) **比例尺**：①数字比例尺：1:500、1:1000、1:5000、1:10000 为大比例尺地形图。1:25000、1:50000、1:100000 为中比例尺地形图。1:250000、1:500000、1:1000000 为小比例尺地形图。②图示比例图：如图 1.1 所示，自上而下，分别表示 1:500、1:1000、1:2000 三种直线比例尺。



考情提醒：水利水电施工放样是常考的内容，需要考生重点掌握。

2. 土坝的施工放样

(1) 坝轴线测设：采用交会法或极坐标法。坝轴线的两端点应埋设永久性标志。

(2) 坝身控制测量：①平面控制测量：平行于坝轴线的控制线的测设和垂直于坝轴线的控制线的测设。②高程控制测量：施工范围外布设三等或四等精度的永久性水准点外，还应在施工范围内设置临时性水准点。临时水准点应根据施工进度及时设置，并与永久水准点构成附合或闭合水准路线，按等外精度施测。

(3) 清基开挖线放样：先清基，清基开挖线放样采用套绘断面法或经纬仪扫描法。

(4) 坡样线放样：放出坡脚线，即坝体与地面的交线。

(5) 坝体边坡线放样：采用轴距杆法或坡度尺法。

(6) 修坡桩测设：用水准仪或经纬仪施测。

(7) 护坡桩测设：从坝脚线开始，沿坝坡面高差每隔 5m 布设一排木制护坡桩。

3. 水闸的施工放样

水闸的施工放样包括：测设水闸的主轴线 AB 和 CD，闸墩中线、闸孔中线、闸底板的范围以及各细部的平面位置和高程等。

水闸主轴线的放样：其测设误差应小于 10"。

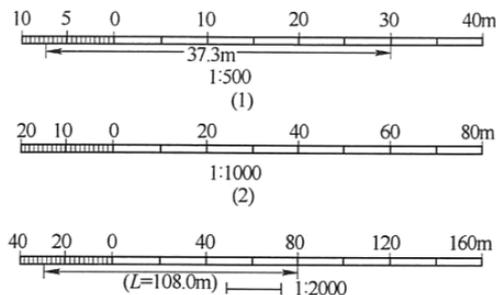


图 1.1 比例尺

2F311023 测量仪器的使用

常用的测量仪器有水准仪、经纬仪、电磁波测距仪和全站仪。

1. 水准仪的使用

(1) 微倾水准仪的使用步骤包括安置仪器和粗略整平（简称粗平）、调焦和照准、精确整平（简称精平）和读数。

(2) 精密水准仪的操作程序。与一般 DS3 水准仪基本相同，不同之处是精密水准仪是采用光学测微器测出不足一个分格的数值。



考情提醒：测量仪的使用几乎每年都考，多见于选择题，有时案例题也涉及，是需要考生重点掌握的内容。

(3) 自动安平水准仪操作程序：粗平—照准—读数。

(4) 数字水准仪操作程序，与自动安平水准仪基本一样，但数字式水准仪能自动观测和记录，并将测量结果以数字的形式显示出来。

2. 经纬仪的使用

经纬仪的使用包括对中、整平、照准和读数四个操作步骤。

(1) 对中和整平

分为用垂球对中及经纬仪整平的方法以及用光学对中器对中及经纬仪整平的方法。

(2) 照准

- 1) 目镜调焦。
- 2) 粗瞄目标。
- 3) 物镜调焦。
- 4) 准确瞄准目标。

(3) 读数

3. 电磁波测距仪的使用

(1) 为测量 a、b 两点的距离 d ，先在 a 点安置经纬仪，对中整平，然后将测距仪安置在经纬仪望远镜的上方。

(2) 在 b 点安置反射器。

(3) 瞄准反射器。

(4) 设置单位、棱镜类型和比例改正开关在需要的位置。

(5) 距离测量。

(6) 运用键盘除可以实现上述测距外，还可通过输入有关数据计算平距、高差和坐标增量。

4. 全站仪的使用

放样步骤如下：

- (1) 选择数据采集文件，使其所采集数据存储在文件中。
- (2) 选择坐标数据文件。可进行测站坐标数据及后视坐标数据的调用。
- (3) 设置测站点。
- (4) 设置后视点，确定方位角。
- (5) 输入所需的放样坐标，开始放样。

2F311030 水利水电工程建筑材料（掌握）（2 学时）

2F311031 建筑材料的类型和特性

1. 建筑材料的分类

(1) 按材料的化学成分分类

1) 无机材料。包括金属材料和非金属材料。

 **专家点拨：**金属材料包括黑色金属，如合金钢、碳钢、铁等；有色金属，如铝、锌等及其合金。非金属材料，如天然石材、烧土制品、玻璃及其制品、水泥、石灰、混凝土、砂浆等。

2) 有机材料。包括植物材料、合成高分子材料、沥青材料。

3) 复合材料。常用的复合材料包括无机非金属材料与有机材料复合、金属材料与非金属材料复合、其他复合材料。

(2) 按其材料来源分类

1) 天然建筑材料。

2) 人工材料。

(3) 按其功能用途分类

1) 结构材料。

2) 防水材料。

3) 胶凝材料。

4) 装饰材料。

5) 防护材料。

6) 隔热保温材料。

2. 建筑材料的基本性质

(1) 表观密度和堆积密度。二者关系：表观密度>堆积密度。

(2) 密实度和孔隙率。

(3) 填充率与空隙率。

(4) 与水有关的性质。①亲水性与憎水性；②吸水性；③吸湿性；④耐水性；⑤抗渗性；⑥抗冻性。

(5) 材料的耐久性。

2F311032 混凝土的分类和质量要求

1. 混凝土骨料的分类和质量要求

砂称为细骨料，其粒径在 0.15~4.75mm 之间；石称为粗骨料，起粒径大于 4.75mm。

(1) 细骨料

1) 砂的分类。①按技术要求分：I 类适用于强度等级大于 C60 的混凝土；II 类适用于 C30~C60，及有抗冻、抗渗或其他要求的混凝土；III 类适用于小于 C30 的混凝土和砂浆配制。②按粗细程度不同可分为：粗砂、中砂、细砂。

(2) 粗骨料

1) 粗骨料分类：碎石（粒径大于 4.75mm）、卵石（粒径大于 4.75mm）。

2) 粗骨料的质量要求：最大粒径及颗粒级配：粒径越大，可节省水泥用量。高强混凝土，骨料粒径不大于 40mm。骨料的含水状态：干燥状态、气干状态、饱和面干状态和湿润状态。一般以干燥状态为基准，大型水利工程以饱和面干状态为基准。

2. 混凝土的分类和质量要求

 **专家点拨：**混凝土指的是由胶凝材料与骨料，按照适当的比例配合，加水拌合成混合物，经凝结硬化而形成的较坚硬的固体材料。

- (1) 按坍塌落度大小, 将混凝土拌合物分为: 低塑性混凝土(坍塌落度为 10~40mm)、塑性混凝土(50~90mm)、流动性混凝土(100~150mm)、大流动性混凝土(≥ 160 mm)。
- (2) 干硬性混凝土拌合物(坍塌落度小于 10mm), 采用维勃稠度(VB)。
- (3) 测定混凝土立方体试件抗压强度: 选用边长 100mm 的立方体, 换算系数 0.95, 边长 200mm, 换算系数 1.05。混凝土棱柱体抗压强度: $F_{ck} \approx 0.67F_{cu,k}$ 。
- (4) 混凝土抗拉强度一般为抗压强度的 1/20~1/10。
- (5) 提高混凝土耐久性的主要措施: 严格控制水灰比、混凝土所用材料的品质, 合理选择骨料级配, 掺用减水剂及引气剂, 保证混凝土施工质量。

2F311033 胶凝材料的分类和用途

胶凝材料根据其化学组成可分为有机胶凝材料和无机胶凝材料; 无机胶凝材料按硬化条件差异, 又分为气硬性胶凝材料和水硬性胶凝材料。

1. 石灰

石灰一般不宜单独使用, 通常掺入一定量的骨料(砂)、纤维材料(纸筋、麻刀等)或水泥以提高抗拉强度, 抵抗收缩引起的开裂。

2. 水玻璃

水玻璃的用途:

- (1) 灌浆材料。常用于加固地基。
- (2) 涂料。用水玻璃涂刷钢筋混凝土中的钢筋, 可起到一定的阻锈作用。
- (3) 防水剂。用于防水砂浆和防水混凝土。
- (4) 耐酸材料。常用于防腐工程。
- (5) 耐热材料。利用水玻璃的耐热性可配制耐热砂浆和耐热混凝土。
- (6) 粘合剂。用于块材裂缝的修补、轻型内墙的粘结等。

3. 水泥

 **专家点拨:** 凡磨细成粉末状, 加入适量水后能成为塑性浆体, 既能在空气中硬化, 又能在水中硬化, 并能将砂、石等材料牢固地胶结成整体材料的水硬性胶凝材料, 通称为水泥。

(1) 通用水泥: 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥。(后三种为大体积)

(2) 专用水泥: 大坝水泥包括中热和低热水泥。

(3) 特性水泥: ①快硬硅酸盐水泥: 初凝不得早于 45min, 终凝不得迟于 10h。②快凝快硬硅酸盐水泥: 初凝不得早于 10min, 终凝不得迟于 60min。

4. 石油沥青

石油沥青按原油的成分分为石蜡基沥青、沥青基沥青和混合基沥青; 按加工方法不同分为直馏沥青、氧化沥青、裂化沥青等; 按沥青用途不同分为道路石油沥青、建筑石油沥青、专用石油沥青

和普通石油沥青。

2F311034 外加剂的分类和应用

1. 外加剂的分类

按其主要功能分为四类：改善混凝土拌合物流动性能的外加剂；调节混凝土凝结时间、硬化性能的外加剂；改善混凝土耐久性的外加剂；改善混凝土其他性能的外加剂。

2. 工程中常用的外加剂

(1) **减水剂**：增加流动性、减少水泥用量，密实度提高，提高抗渗、抗冻、抗化学腐蚀及抗锈蚀等能力，改善混凝土的耐久性。

(2) **早强剂**：指能加速混凝土早期强度发展的外加剂。

(3) **引气剂**：改善混凝土拌合物的和易性，显著提高抗渗性、抗冻性，但混凝土强度略有降低。

(4) **缓凝剂**：指能延缓混凝土凝结时间的外加剂。

(5) **防冻剂**：降低混凝土冰点。

(6) **速凝剂**：使混凝土迅速凝结硬化。

(7) **膨胀剂**：提高混凝土的抗渗性和抗裂性。



考情提醒：工程中常用外加剂的作用是比较重要的内容，考生要掌握。

2F311035 钢材的分类和应用

1. 钢筋的分类

(1) 按化学成分分类

钢筋按化学成分不同可分为碳素结构钢和普通低合金钢两类。

1) **碳素结构钢**。又可分为低碳钢（含碳量小于 0.25%）、中碳钢（含碳量 0.25%~0.60%）、高碳钢（含碳量 0.60%~1.4%）。

2) **普通低合金钢**（合金元素总含量小于 5%）。钢筋强度显著提高，塑性与可焊性能也可得到改善。

(2) 按生产加工工艺分类

可分为热轧钢筋、热处理钢筋、冷拉钢筋和钢丝（直径不大于 5mm）四类。

(3) 按其外形分类

可分为光面钢筋和变形钢筋两种。

(4) 按力学性能分类

可分为有物理屈服点的钢筋和无物理屈服点的钢筋。

2. 混凝土结构用钢材

(1) 热轧钢筋

热轧钢筋按表面形状分为热轧光圆钢筋和热轧带肋钢筋。

光圆钢筋的强度较低，但塑性及焊接性好，便于冷加工，广泛用做普通钢筋混凝土；HRB335、HRB400 带肋钢筋的强度较高，塑性及焊接性也较好，广泛用作大、中型钢筋混凝土结构的受力钢筋；HRB500 带肋钢筋强度高，但塑性与焊接性较差，适宜用作预应力钢筋。

(2) 冷拉热轧钢筋

冷拉工级钢筋适用于非预应力受拉钢筋，冷拉 II、III、IV 级钢筋强度较高，可用做预应力混凝土结构的预应力筋。冷拉钢筋不宜用于负温度、受冲击或重复荷载作用的结构。

(3) 冷轧带肋钢筋

冷轧带肋钢筋可广泛用于中、小型预应力混凝土结构和普通钢筋混凝土结构构件，也可用于焊接钢筋网。

(4) 冷轧扭钢筋

冷轧扭钢筋适用于钢筋混凝土构件。冷轧扭钢筋与混凝土的握裹力与其螺距大小有直接关系。螺距越小，握裹力越大，但加工难度也越大，因此应选择适宜的螺距。



考情提醒：考生要弄明白混凝土结构用钢材的种类和每种钢材的应用范围。

(5) 热处理钢筋

热处理钢筋目前主要用于预应力混凝土轨枕，用以代替高强度钢丝，配筋根数减少，制作方便，锚固性能好，建立预应力稳定。也用于预应力混凝土板、吊车梁，使用效果良好。

(6) 预应力混凝土用钢丝和钢绞线

预应力钢绞线按捻制结构分为三类：用两根钢丝捻制的钢绞线 [表示为 (1×2)]、用三根钢丝捻制的钢绞线 [表示为 (1×3)]、用七根钢丝捻制的钢绞线 [表示为 (1×7)]。按应力松弛能力分为 I 级松弛和 II 级松弛两种。

2F311036 土工合成材料的分类和应用

土工合成材料分：土工织物、土工膜、土工复合材料（复合土工膜、塑料排水带、软式排水管（渗水软管））。

土工特种材料主要功能：反滤、排水、隔离、防渗、防护和加筋。

重要习题

一、单项选择题

1. 某地水库等级为中型，其库容为（ ）万 m^3 。

- A. 50 B. 500 C. 5000 D. 50000
2. 重力坝按坝体高度分为高坝、中坝、低坝，其中高坝的高度不低于（ ）m。
A. 70 B. 50 C. 40 D. 60
3. 重力坝按施工方法分为浇筑混凝土坝和（ ）。
A. 溢流混凝土坝 B. 实体混凝土坝
C. 空腹混凝土坝 D. 碾压混凝土坝
4. 水利水电工程的永久性水工建筑物的级别，划分为（ ）级。
A. 三 B. 四 C. 五 D. 六
5. 防洪标准大于 100 年的堤防工程的级别是（ ）。
A. 一级 B. 二级 C. 四级 D. 五级
6. 水利水电工程根据其工程规模、效益以及在国民经济中的重要性，划分为（ ）。
A. 六级 B. 五级 C. 四级 D. 三级
7. 某水利水电工程项目的水库总库容是 0.5 亿 m^3 ，保护城镇及工矿企业的重要性等级为重要，则工程等别为（ ）。
A. I B. II C. III D. IV
8. 根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252—2000）的规定，某水利水电工程等别为 II 等，其次要建筑物级别应为（ ）级。
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
9. 5 级临时性水工建筑物的使用年限（ ）。
A. 小于 1.5 年 B. 小于 3 年
C. 小于 5 年 D. 小于 6 年
10. 某一工程建造小（2）型的水库，其库容为（ ）万 m^3 。
A. 80 B. 800 C. 8000 D. 80000
11. 根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252—2000），拦河水闸工程等别的确定依据是（ ）过闸流量。
A. 最大 B. 设计 C. 平均 D. 最小
12. 以下属于临时性水工建筑物的是（ ）。
A. 溢洪道 B. 主坝 C. 电站厂房 D. 围堰
13. 水工结构预应力混凝土的强度等级最小应为（ ）。
A. C20 B. C25 C. C30 D. C35
14. 经纬仪照准操作的正确步骤是（ ）。
A. 目镜调焦→粗瞄目标→物镜调焦→准确瞄准目标
B. 粗瞄目标→目镜调焦→物镜调焦→准确瞄准目标
C. 物镜调焦→粗瞄目标→目镜调焦→准确瞄准目标
D. 粗瞄目标→物镜调焦→目镜调焦→准确瞄准目标

30. 双面水准尺分为主尺和辅助尺两面，其中主尺为（ ）。
- A. 黑白相间 B. 红白相间 C. 黄白相间 D. 蓝白相间
31. 工程测量中一般应使用（ ）型微倾式普通水准仪。
- A. DS3 B. DS05 C. DS10 D. DS1
32. 闸底板放样的目的首先是（ ），以便装置模板进行浇筑。
- A. 在现场定出闸孔中线 B. 检查端点位置是否发生移动
C. 放出底板立模线的位置 D. 在模板内侧标出高程点
33. 四等水准测量采用的尺长为（ ）m。
- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
34. 护坡桩测设时，可将活动线作为砌筑护坡的依据，如果是草皮护坡，高程钉一般高出坝坡面（ ）。
- A. 2cm B. 4cm C. 5cm D. 10cm
35. 根据水利工程施工测量有关规定，水闸中线的放样误差应小于（ ）。
- A. 5" B. 10" C. 12" D. 15"
36. 土坝施工中，坝坡面修整后，需用草皮或石块进行护坡，为使坡面符合设计要求，需要进行（ ）。
- A. 修坡桩测设 B. 定位桩测设
C. 护坡桩测设 D. 高程桩测设
37. 土坝护坡桩从坝脚线开始，沿坝坡面平行坝轴线布设，每排高差为（ ）m。
- A. 3 B. 5 C. 6 D. 10
38. 土坝施工分层上料时，每层填土厚度约（ ）m。
- A. 0.5 B. 0.6 C. 0.7 D. 0.8
39. 在实际工作中，常在各里程桩的横断面上、下游方向，各预先埋设轴距杆，据此杆确定（ ）的位置。
- A. 上料桩 B. 开挖线 C. 坡脚线 D. 边坡线
40. 中、小型上坝的坝轴线的放样，通常由工程设计人员和（ ）在现场选定。
- A. 监理人员 B. 承包人 C. 勘测人员 D. 发包人
41. 清基开挖线放样可根据具体条件采用（ ）。
- A. 坡度尺法 B. 套绘断面法
C. 高程控制测量 D. 平面控制测量
42. 软土基坑开挖的管井降水适用条件是，第四系含水层厚度应大于（ ）m。
- A. 3.0 B. 4.0 C. 4.5 D. 5.0
43. 我国自 1988 年 1 月 1 日起开始采用（ ）作为高程起算的统一基准。
- A. 1985 国家高程基准 B. 1952 国家高程基准
C. 1959 国家高程基准 D. 1979 国家高程基准

44. 使岩层层面的倾斜方向和倾角发生变化的地质构造是 ()。
- A. 正断层 B. 逆断层 C. 节理 D. 褶皱构造
45. 边坡岩体主要在重力作用下, 沿贯通的剪切破坏而发生滑动破坏的现象称为 ()。
- A. 松弛张裂 B. 滑坡 C. 崩塌 D. 蠕变变形
46. 水工建筑物中沿江河海岸修建的堤防、海塘等属于 ()。
- A. 挡水建筑物 B. 泄水建筑物
C. 输水建筑物 D. 取(进)水建筑物
47. 保证大坝和其他建筑物安全的建筑物称为 ()。
- A. 专门建筑物 B. 泄水建筑物
C. 整治建筑物 D. 取(进)水建筑物
48. 水工建筑物中的顺坝、丁坝、导流堤等按作用应属于 ()。
- A. 挡水建筑物 B. 泄水建筑物 C. 输水建筑物 D. 整治建筑物
49. 主要目的是为了发电、灌溉和供水而建造的水工建筑物是 ()。
- A. 整治建筑物 B. 泄水建筑物 C. 输水建筑物 D. 专门建筑物
50. 水工建筑物的鱼道、过木道按作用应属于 ()。
- A. 专门建筑物 B. 挡水建筑物 C. 泄水建筑物 D. 取水建筑物
51. 以下属于临时水工建筑物的是 ()。
- A. 导流墙 B. 挡水大坝 C. 电站厂房 D. 围堰
52. 水库遇下游保护对象的设计洪水时在坝前达到的最高水位称为 ()。
- A. 防洪高水位 B. 设计洪水位 C. 正常蓄水位 D. 校核洪水位
53. 水库在正常运用的情况下, 允许消落到的最低水位称为 ()。
- A. 防洪限制水位 B. 汛前限制水位
C. 死水位 D. 警戒水位
54. 根据《碾压式土石坝设计规范》(SL 274—2001), 高度在 () m 以下的为低坝。
- A. 10 B. 20 C. 30 D. 40
55. 土石坝中, 高、中坝最常用的坝型是 ()。
- A. 土质防渗体分区坝 B. 非土料防渗体坝
C. 均质坝 D. 水力冲填坝
56. 黏土心墙一般布置在 ()。
- A. 坝体中部稍偏向上游 B. 坝体中部稍偏向下游
C. 坝体上游侧 D. 坝体下游侧
57. 土石坝中, 如无特殊要求, 中、低坝坝顶宽度可选用 ()。
- A. 5~10m B. 7~12m C. 10~15m D. 15~20m
58. 为了排除雨水, 土石坝坝顶坡度宜采用 ()。
- A. 1%~2% B. 2%~3% C. 4%~5% D. 3%~5%

59. 土石坝中,黏性心墙和斜墙顶部水平厚度一般不小于()m,以便于机械化施工。
 A. 1.5 B. 2 C. 2.5 D. 3
60. 土石坝排水设施中不能够降低浸润线的是()。
 A. 贴坡排水 B. 棱体排水 C. 褥垫排水 D. 管式排水
61. 为避免渗透变形,在防渗体与坝壳、坝壳与排水体之间要设置()层粒径不同的砂石料作为反滤层。
 A. 1~3 B. 2~3 C. 3~4 D. 2~4
62. 风浪大的海堤、湖堤临水侧设置的消浪平台,其宽度不宜小于()。
 A. 3m B. 2m C. 4m D. 5m
63. 下列关于重力坝的说法中,正确的是()。
 A. 重力坝轴线一般为弧线,并有垂直于坝轴线方向的横缝将坝体分成若干段
 B. 重力坝主要依靠自身重量产生的抗滑力维持其稳定性
 C. 重力坝按坝体的结构分为溢流重力坝和非溢流重力坝
 D. 重要的重力坝及高坝大都用浆砌块石砌筑,中低坝可用混凝土浇筑
64. 非溢流坝段浇筑混凝土坝顶最小宽度为()m。
 A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
65. 重力坝防渗层厚度一般为()水头。
 A. 1/15~1/10 B. 1/20~1/10
 C. 1/20~1/8 D. 1/20~1/15
66. 可兼作沉降缝和温度缝的施工缝是()。
 A. 横缝 B. 纵缝
 C. 水平施工缝 D. 垂直施工缝
67. 重力坝中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,而需要灌浆的缝是()。
 A. 横缝 B. 水平施工缝
 C. 纵缝 D. 横缝和纵缝
68. 水平施工缝是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(),以利散热。
 A. 0.55~1.0m B. 0.75~1.0m
 C. 0.75~1.3m D. 0.6~1.5m
69. 为了便于检查坝体和排除坝体渗水,应在重力坝靠近坝体上游面沿高度每隔()设一检查兼作排水用的廊道。
 A. 10~20m B. 15~20m C. 20~30m D. 15~30m
70. ()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。
 A. 拱坝 B. 支墩坝 C. 重力坝 D. 土石坝

71. () 坝面自上而下中心角不变而半径逐渐减小。
- A. 定圆心等半径拱坝 B. 等中心角变半径拱坝
C. 变圆心变半径双曲拱坝 D. 定圆心变半径拱坝
72. 支墩坝中最简单的形式是 ()。
- A. 平板坝 B. 连拱坝 C. 大头坝 D. 拱坝
73. 适用于气候温和的地区和良好的基岩上的支墩坝是 ()。
- A. 重力坝 B. 连拱坝 C. 平板坝 D. 大头坝
74. 既能挡水又能泄水的低水头水工建筑物是 ()。
- A. 水闸 B. 闸室 C. 闸墩 D. 底板
75. 闸室的底板在工程中用得最多的是 ()。
- A. 平底板 B. 低堰底板 C. 反拱底板 D. 高堰底板
76. 闸室中起到挡水、减小闸门的高度的作用的是 ()。
- A. 闸墩 B. 胸墙 C. 底板 D. 工作桥
77. 水闸连接建筑物中, 铺盖的主要作用是 ()。
- A. 防冲 B. 消能 C. 排水 D. 防渗
78. 水闸上游连接段中的护底与护坡的长度一般为 () 倍堰顶水头。
- A. 3~4 B. 3~5 C. 2~4 D. 1~3
79. 水闸上游构造中, 仅起防冲作用的构造是 ()。
- A. 铺盖 B. 护底 C. 翼墙 D. 护坡
80. 下列关于上游翼墙的平面布置形式及适用范围的说法, 正确的是 ()。
- A. 重力式翼墙适用于地基承载力较高、高度在 5~6m 以下的情况, 在中小型水闸中应用很广
B. 悬臂式翼墙适用于高度较高、地质条件较差的情况
C. 扶壁式翼墙适用于高度在 6~9m 左右、地质条件较好的情况
D. 空箱式翼墙适用于高度在 8~9m 以上、地质条件较好的情况
81. 承受高速水流的冲刷、水流脉动压力和底部扬压力作用的水闸下游连接段的组成部分是 ()。
- A. 下游防冲槽 B. 海漫
C. 下游翼墙 D. 护坦
82. 水闸的下游连接段中起继续消除水流余能、调整流速分布、确保下游河床免受有害冲刷的作用的是 ()。
- A. 海漫与防冲槽 B. 翼墙与护坡
C. 护坦 D. 悬臂式翼墙
83. 叶片泵的导叶式泵属于 ()。
- A. 离心泵 B. 立式泵 C. 轴流泵 D. 混流泵

84. 扬程有设计扬程、工作扬程、净扬程, 下列说法正确的是 ()。
- A. 工作扬程总是大于净扬程 B. 工作扬程总是小于净扬程
C. 设计扬程总是大于工作扬程 D. 设计扬程总是小于工作扬程
85. 水泵铭牌上的效率是指泵的 ()。
- A. 最高效率 B. 设计效率 C. 最低效率 D. 实际效率
86. 安装高程在前池最高水位以上, 启动前必须用真空泵或高位水箱向水泵壳和进水管充满水的水泵是 ()。
- A. 轴流泵 B. 离心泵 C. 混流泵 D. 轴流泵和混流泵
87. 平顺和扩散水流, 将引渠的水均匀地送至进水池, 为水泵的运行提供良好的吸水条件的构造是 ()。
- A. 引水渠 B. 沉沙池 C. 前池 D. 出水池
88. 能调节流量, 工程量较大的引水建筑物是 ()。
- A. 非自动调节渠道 B. 自动调节渠道
C. 引水隧洞 D. 压力管道
89. 引水隧洞转弯时弯曲半径一般大于 () 倍洞径, 转角不宜大于 60° 以使水流平顺, 减小水头损失。
- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
90. 水电站的无压引水系统与压力管道的连接建筑物是 ()。
- A. 调压室 B. 压力前池 C. 引水隧洞 D. 压力管道
91. 梁式渡槽简支矩形槽身适应跨度为 () m。
- A. 5~8 B. 8~15 C. 10~15 D. 15~20
92. 因受力条件较好, () 多用于填土较高、跨度较大的无压涵洞。
- A. 盖板涵洞 B. 拱形涵洞 C. 圆形管涵 D. 箱形涵洞
93. 下列关于涵洞洞身断面形式及其适用范围的说法, 正确的是 ()。
- A. 盖板涵洞的水力条件和受力条件较好, 多由混凝土或钢筋混凝土建造, 适用于有压涵洞或小型无压涵洞
B. 箱形涵洞是四边封闭的钢筋混凝土整体结构, 适用于现场浇筑的大中型有压或无压涵洞
C. 拱形涵洞的断面为矩形, 由底板、边墙和盖板组成, 适用于小型无压涵洞
D. 圆形管涵由底板、边墙和拱圈组成。因受力条件较好, 多用于填土较高、跨度较大的无压涵洞
94. 涵洞基础沉降缝设缝间距应不大于 () m。
- A. 5 B. 6 C. 8 D. 10
95. 下列关于倒虹吸管的说法中, 错误的是 ()。
- A. 倒虹吸管有竖井式、斜管式、曲线式和桥式等

6. 土石坝设置防渗体的作用是 ()。
 - A. 防止波浪淘刷
 - B. 降低浸润线、增加下游坝坡的稳定性
 - C. 减少通过坝体和坝基的渗流量
 - D. 降低坝体孔隙水压力
 - E. 降低渗透坡降, 防止渗透变形
7. 天然地基岩层层面产状要素包括 ()。
 - A. 走向
 - B. 褶皱
 - C. 断裂
 - D. 倾向
 - E. 倾角
8. 反映钢筋塑性性能的基本指标包括 ()。
 - A. 含碳量
 - B. 屈服强度
 - C. 极限强度
 - D. 伸长率
 - E. 冷弯性能
9. 下列不属于减水剂的掺加方法的是 ()。
 - A. 同掺法
 - B. 后掺法
 - C. 分次掺入
 - D. 早强剂
 - E. 早掺法
10. 下列属于混凝土外加剂的是 ()。
 - A. 减水剂
 - B. 粉煤灰
 - C. 缓凝剂
 - D. 早强剂
 - E. 防冻剂
11. 砂属于细骨料, 其主要质量要求包括 () 等。
 - A. 有害杂质
 - B. 体积稳定性
 - C. 颗粒级配
 - D. 粗细程度
 - E. 坚固性
12. 建筑材料按材料的化学成分可分为 ()。
 - A. 无机材料
 - B. 有机材料
 - C. 金属材料
 - D. 复合材料
 - E. 非金属材料
13. 下列属于复合材料的有 ()。
 - A. 聚合物混凝土
 - B. 沥青混凝土
 - C. 人造花岗石
 - D. 水玻璃
 - E. 石灰
14. 土石坝干砌石护坡的主要作用有 ()。
 - A. 防止波浪淘刷
 - B. 降低坝体浸润线
 - C. 防止顺坝水流冲刷
 - D. 降低坝体孔隙水压力
 - E. 防止坝坡土冻胀破坏
15. 常见的边坡变形破坏类型有 ()。
 - A. 松弛张裂
 - B. 蠕动变形

- C. 崩塌
E. 沉陷
16. 水利工程施工常用的测量仪器有()。
A. 水准仪
C. 电磁波测距仪
E. 罗盘仪
17. 堤防工程的特征水位包括()。
A. 校核洪水位
C. 设计洪水位
E. 警戒水位
18. 土石坝按施工方法可以分为()。
A. 碾压式土石坝
C. 定向爆破堆石坝
E. 中坝
19. 土石坝护坡的作用包括()。
A. 防止波浪淘刷
C. 防止冰冻和其他形式的破坏
E. 防止坝坡变形
20. 重力坝按筑坝材料分类可分为()。
A. 空腹重力坝
C. 混凝土重力坝
E. 实体重力坝
21. 水闸按其所承担的任务可分为()等。
A. 调控闸
B. 排水闸
E. 泄水闸
22. 海漫应该具有的特性有()。
A. 粗糙性
B. 透水性
E. 柔性
23. 叶片泵按工作原理的不同可分为()。
A. 混流泵
B. 轴流泵
E. 卧式泵
24. 用来确定叶片泵安装高程的性能参数有()。
A. 扬程
C. 流量
E. 必需汽蚀余量
- D. 滑坡
B. 经纬仪
D. 全站仪
B. 保证水位
D. 设防水位
B. 水力冲填坝
D. 低坝
B. 防止顺坝水流冲刷
D. 防止坝坡滑动
B. 宽缝重力坝
D. 浆砌石重力坝
C. 进水闸
D. 挡潮闸
C. 整体性
D. 保水性
C. 离心泵
D. 立式泵
B. 效率
D. 允许吸上真空高度

25. 固定式的泵房可分为（ ）。
 A. 温室型 B. 干室型 C. 缆车型 D. 分基型
 E. 块基型
26. 平水建筑物调压室的基本要求包括（ ）。
 A. 尽量靠近厂房以缩短压力管道的长度
 B. 能调节流量，但工程量较大
 C. 有自由水面和足够的底面积以充分反射水击波
 D. 正常运行时水流经过调压室底部造成的水头损失要小
 E. 有足够的断面积使调压室水体的波动迅速衰减以保证工作稳定

三、案例分析题

某水闸建设工程项目，建设单位与施工单位经公开招标后签订了工程施工承包合同，施工承包合同规定：水闸的启闭机设备由建设单位采购，其他建筑材料由施工单位采购。同时，建设单位与监理单位签订了施工阶段监理合同。

建设单位为了确保水闸施工质量，经与设计单位商定，在设计文件中标明了水泥的规格、型号等技术指标，并指定了生产厂家。施工单位在工程中标后，与生产厂家签订了购货合同。为了在汛期来临之前完成水闸的基础工程施工，施工单位采购的水泥进场时，未经监理机构许可就擅自投入施工使用。监理机构在对浇筑而成的第一块闸底板检查时，发现水泥的指标达不到要求，监理机构就通知施工单位该批水泥不得使用。施工单位要求水泥厂家将不合格的水泥退换，厂家认为水泥质量没有问题，若要退货，施工单位应支付退货运费，施工单位不同意支付，厂家要求建设单位在施工单位的应付工程款中扣除上述费用。

问题：

1. 建设单位能否指定水泥的规格和型号？
2. 施工单位采购的水泥进场，未经监理机构许可就擅自投入使用，此做法是否正确？为什么？
3. 施工单位要求退换该批水泥是否合理？为什么？
4. 水泥生产厂家要求施工单位支付退货费用，建设单位代扣退货运费款是否合理？水泥退货的经济损失应由谁负担？为什么？

重要习题答案及解析

一、单项选择题

1. 【答案】C

【解析】本题考查的是水工建筑物等级划分。大、中、小型水库的等级是按照库容大小来划分的。

- 大(1)型水库库容大于或等于10亿立方米;
大(2)型水库库容大于或等于1亿立方米而小于10亿立方米;
中型水库库容大于或等于1000万立方米而小于1亿立方米;
小(1)型水库库容大于或等于100万立方米而小于1000万立方米;
小(2)型水库库容大于或等于10万立方米而小于100万立方米。

2. 【答案】A

【解析】本题考查的是重力坝的结构特点和类型。坝高大于70m为高坝,小于30m的为低坝,介于两者之间的为中坝。

3. 【答案】D

【解析】本题考查的是重力坝的结构特点和类型。重力坝按施工方法分为浇筑混凝土坝和碾压混凝土坝。

4. 【答案】C

【解析】本题考查的是水工建筑物等级划分。永久性水工建筑物,主要建筑物分为五级。

5. 【答案】A

【解析】本题考查的是水工建筑物的等级划分。一级堤防工程,防洪标准 ≥ 100 年。

6. 【答案】B

【解析】本题考查的是水工建筑物等级划分。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2000的规定,对于我国不同地区、不同条件下建设的水利水电工程等别,根据其工程规模、效益以及在国民经济中的重要性,划分为I、II、III、IV、V五等。

7. 【答案】B

【解析】本题考查的是水工建筑物等级划分。对于综合利用的水利水电工程,当按各分项利用项目的分等指标确定的等别不同时,其工程等别应按其中的最高等别确定,0.5亿 m^3 为III,重要性等级为重要为II。因此本工程等级为II。

8. 【答案】B

【解析】本题考查的是水工建筑物等级划分。工程等别为II时,主要建筑物为2级,次要建筑物为3级。

9. 【答案】A

【解析】本题考查的是水工建筑物等级划分。5级临时性水工建筑物的使用年限小于1.5年。

10. 【答案】A

【解析】本题考查的是水工建筑物等级划分。大、中、小型水库的等级是按照库容大小来划分。

- 大(1)型水库库容大于或等于10亿立方米;
大(2)型水库库容大于或等于1亿立方米而小于10亿立方米;
中型水库库容大于或等于1000万立方米而小于1亿立方米;
小(1)型水库库容大于或等于100万立方米而小于1000万立方米;
小(2)型水库库容大于或等于10万立方米而小于100万立方米。

11. 【答案】A

【解析】本题考查的是水工建筑物等级划分。拦河水闸工程的等别，应根据其最大过闸流量确定。

12. 【答案】D

【解析】本题考查的是水工建筑物的分类及作用。施工导流明渠、围堰等属于临时性建筑物。

13. 【答案】C

【解析】本题考查的是混凝土的分类和质量要求。预应力混凝土结构的强度等级不小于 C30。

14. 【答案】A

【解析】本题考查的是测量仪器的使用。经纬仪照准操作的正确步骤是：目镜调焦、粗瞄目标、物镜调焦、准确瞄准目标。

15. 【答案】C

【解析】本题考查的是钢筋的分类。随着碳含量的增加，钢材的强度提高、塑性降低。

16. 【答案】C

【解析】本题考查的是水工建筑物等级划分。工业、城镇供水泵站的等别，应根据其供水对象的重要性确定。

17. 【答案】A

【解析】本题考查的是重力坝的荷载与作用。渗流压力是在上、下游水位差作用下，水流通过基岩节理、裂隙而产生的静水压力。

18. 【答案】B

【解析】本题考查的是土坝的施工放样。护坡桩从坝脚线开始，沿坡面高差每隔 5m 布设一排木质护坡桩。

19. 【答案】A

【解析】本题考查的是石灰。石灰是工程中常用的胶凝材料之一。

20. 【答案】A

【解析】本题考查的是混凝土的分类和质量要求。干硬性混凝土拌合物的和易性指标是维勃稠度 (VB)。

21. 【答案】A

【解析】本题考查的是混凝土结构用钢材。CRB550 为普通钢筋混凝土用钢筋的牌号，其他牌号为预应力混凝土钢筋。

22. 【答案】B

【解析】本题考查的是钢筋的主要力学性能。伸长率、屈服强度、极限强度和冷弯性能是有物理屈服点钢筋进行质量检验的四项主要指标。

23. 【答案】A

【解析】本题考查的是水利水电工程等级划分及特征水位。保证水位是堤防的设计洪水水位，河流遇堤防的设计洪水时在堤前达到的最高水位。

24. 【答案】B

【解析】本题考查的是泵站的布置及水泵的分类。在叶片泵的性能参数中，水泵铭牌上所标出的扬程是这台泵的设计扬程。

25. 【答案】B

【解析】本题考查的是混凝土的分类和质量要求。粒径越大，保证一定厚度润滑层所需的水泥浆或砂浆的用量就少，可节省水泥用量。

26. 【答案】D

【解析】本题考查的是水闸的组成和作用。护底与护坡的作用是防止高速水流对渠底及边坡的冲刷，长度一般为3~5倍堰顶水头。

27. 【答案】B

【解析】本题考查的是导流方法。隧洞导流是在河岸边开挖隧洞，在基坑的上下游修筑围堰，施工期间河道的流水由隧洞下泄。

28. 【答案】C

【解析】本题考查的是测量仪器使用。粗差是由于观测者的粗心大意或受到干扰所造成的错误。

29. 【答案】B

【解析】本题考查的是混凝土的分类和质量要求。提高混凝土抗渗性能的措施有：改善孔隙构造，提高混凝土的密实度，减少渗水通道；掺加引气剂；减小水灰比；选用适当品种的水泥；注意振捣密实、养护充分。

30. 【答案】A

【解析】双面水准尺的一面分划黑白相间称为黑面尺（又称主尺），另一面分划红白相间称为红面尺（又称辅助尺）。黑面分划的起始数字为“0”，而红面底部起始数字不是“0”，一般为4687mm或4787mm。

31. 【答案】A

【解析】水准仪按精度不同可分为普通水准仪和精密水准仪，国产水准仪按精度分有DS05、DS1、DS3、DS10等。工程测量中一般使用DS3型微倾式普通水准仪。

32. 【答案】C

【解析】水闸的施工放样，包括测设水闸的主轴线，闸墩中线、闸孔中线、闸底板的范围以及各细部的平面位置和高程等。其中闸底板放样的目的首先是为了放出底板立模线的位置，以便装置模板进行浇筑。

33. 【解析】A

【解析】精密水准测量一般指国家一、二等水准测量，国家三、四等水准测量为普通水准测量。三、四等水准测量或普通水准测量所使用的水准尺，是用干燥木料或者玻璃纤维合成材料制成，一般长约3~4m，按其构造不同可分为折尺、塔尺、直尺等。三、四等水准测量采用的尺长为3m，是以厘米为分划单位的区格式木质双面水准尺。

34. 【答案】C

【解析】护坡桩测设时，在大坝的横断面方向的高程钉上拴一根线绳，以控制坡面的横向坡度；在平行于坝轴线方向系一活动线，当活动线沿横断面线上、下移动时，其轨迹就是设计的坝坡面。因此，可将活动线作为砌筑护坡的依据，如果是草皮护坡，高程钉一般高出坝坡面 5cm；如果是石块护坡，应根据设计要求预留铺盖厚度。

35. 【答案】B

【解析】水闸主轴线放样，是在施工现场标定轴线端点的位置。主要轴线端点的位置，可从水闸设计图上计算出坐标，再将此坐标换算成测图坐标，利用测图控制点进行放样。对于独立的小型水闸，也可在现场直接选定。其测设误差应小于 $10''$ 。

36. 【答案】C

【解析】坝坡面修整后，需用草皮或石块进行护坡，为使坡面符合设计要求，需要进行护坡桩测设，标定护坡桩位置的工作称为护坡桩测设。

37. 【答案】B

【解析】护坡桩从坝脚线开始，沿坝坡面高差每隔 5m 布设一排木制护坡桩，每排都与坝轴线平行，同排护坡桩间距为 10m，使木桩在坝面上构成方格网状，按设计高程测设于木桩上。

38. 【答案】A

【解析】坝体坡脚线放出后，即可在坡脚线范围内填土。土坝施工时是分层上料，每层填土厚度约 0.5m，上料后即进行碾压，为了保证坝体的边坡符合设计要求，应及时确定每层上料边界。

39. 【答案】A

【解析】在施工中，由于坝轴线上的各里程桩不便保存，故在实际工作中，常在各里程桩的横断面上、下游方向，各预先埋设一根竹竿，称轴距杆，并据此杆确定上料桩的位置。

40. 【答案】C

【解析】直线坝型土坝坝顶中心线即为坝轴线。对于中、小型土坝的坝轴线的放样，通常由工程设计人员和勘测人员根据坝址的地质和地形情况，经过方案比较在现场选定。现场选定的坝轴线，可作为土坝施工控制网内的一条边；放样时可先在图上根据施工坐标计算出坝轴线的放样数据，然后通过施工控制点，采用交会法或极坐标法，将坝轴线放样到地面上。

41. 【答案】B

【解析】为了使坝体与地而很好地结合，在坝体填筑前，必须先清基，为此，应进行清基开挖线（即坝体与原地面的交线）放样。清基开挖线放样可根据具体条件分别采用套绘断面法或经纬仪扫描法。

42. 【答案】D

【解析】管井降水的适用条件有：①第四系含水层厚度大于 5.0m；②基岩裂隙和岩溶含水层，厚度可小于 5.0m；③含水层渗透系数 K 宜大于 1.0m/d。

43. 【答案】A

【解析】我国自 1959 年开始，全国统一采用 1956 年黄海高程系。后来利用 1952~1979 年期间青岛验潮站的验潮结果计算确定了新的黄海平均海面，称为“1985 国家高程基准”。我国自 1988

年1月1日起,开始采用1985国家高程基准作为高程起算的统一基准。

44.【答案】D

【解析】不同的构造形态,对水工建筑物的影响是不同的。如岩层的断裂,破坏了岩体的完整性,降低了岩体的稳定性,增大了岩体的透水性,故对水工建筑物产生了不良影响。而褶皱构造,使岩层层面的倾斜方向和倾角发生变化,从而改变了岩体的稳定条件和渗漏条件。

45.【答案】B

【解析】边坡岩体主要在重力作用下沿贯通的剪切破坏而发生滑动破坏的现象,称为滑坡。在边坡的破坏形式中,滑坡是分布最广、危害最大的一种。它在坚硬或松软岩层、陡倾或缓倾岩层以及陡坡或缓坡地形中均可发生。

46.【答案】A

【解析】挡水建筑物是用来拦截水流、抬高水位及调蓄水量的建筑物,如各种坝和水闸以及沿江河海岸修建的堤防、海塘等。

47.【答案】B

【解析】泄水建筑物是用于宣泄水库、渠道及压力前池的多余洪水、排放泥沙和冰凌,以及为了人防、检修而放空水库、渠道等,以保证大坝和其他建筑物安全的建筑物,如各种溢流坝、坝身泄水孔、岸边溢洪道等。

48.【答案】D

【解析】整治建筑物是用以改善河流的水流条件、调整河势、稳定河槽、维护航道以及为防护河流、水库、湖泊中的波浪和水流对岸坡冲刷的建筑物,如顺坝、丁坝、导流堤、护底和护岸等。

49.【答案】C

【解析】输水建筑物是为了发电、灌溉和供水的需要,从上游向下游输水用的建筑物,如引水隧洞、引水涵管、渠道、渡槽、倒虹吸等。

50.【答案】A

【解析】专门建筑物是为灌溉、发电、过坝等需要兴建的建筑物,如专为发电用的引水管道、压力前池、调压室、电站厂房;专为灌溉用的沉砂池、冲砂闸;专为过坝用的升船机、船闸、鱼道、过木道等。

51.【答案】D

【解析】临时性建筑物是指工程施工期间暂时使用的建筑物,如施工导流明渠、围堰等。其主要作用是为永久性建筑物的施工创造必要的条件。

52.【答案】A

【解析】防洪高水位是水库遇下游保护对象的设计洪水时在坝前达到的最高水位;设计洪水位是水库遇大坝的设计洪水时在坝前达到的最高水位;正常蓄水位(正常高水位、设计蓄水位、兴利水位)是水库在正常运用的情况下,为满足设计的兴利要求在供水期开始时应蓄到的最高水位;校核洪水位是水库遇大坝的校核洪水时在坝前达到的最高水位。

53.【答案】C

【解析】死水位是水库在正常运用的情况下，允许消落到的最低水位。它在取水口之上并保证取水口有一定的淹没深度。防洪限制水位（汛前限制水位）是水库在汛期允许兴利的上限水位，也是水库汛期防洪运用时的起调水位。警戒水位是当水位达到设防水位后继续上升到某一水位时，防洪堤随时可能出险，防汛人员必须迅速开赴防汛前线，准备抢险的水位，是提防工程的特征水位。

54. 【答案】C

【解析】土石坝按坝高可分为低坝、中坝和高坝。《碾压式土石坝设计规范》（SL274—2001）规定，高度在30m以下的为低坝；高度在30（含30m）~70m（含70m）之间的为中坝；高度超过70m的为高坝。

55. 【答案】A

【解析】土石坝按施工方法可分为碾压式土石坝、水力冲填坝、定向爆破堆石坝等。碾压式土石坝最常见，它又可分为三种：均质坝、土质防渗体分区坝和非土料防渗体坝。其中，土质防渗体分区坝包括黏土心墙坝和黏土斜墙坝，即用透水性较大的土料作坝的主体，用透水性极小的黏土作防渗体的坝，是高、中坝中最常用的坝型。

56. 【答案】A

【解析】土质防渗体分区坝包括黏土心墙坝和黏土斜墙坝，即用透水性较大的土料作坝的主体，用透水性较小的黏土作防渗体的坝。防渗体设在坝体中央或稍向上游且略为倾斜的坝称为黏土心墙坝，防渗体设在坝体上游部位且倾斜的坝称为黏土斜墙坝，是高、中坝中最常用的坝型。

57. 【答案】A

【解析】土石坝的基本剖面是梯形，主要由坝顶、防渗体、上下游坝坡、坝体排水、地基处理等部分组成。土石坝坝顶宽度应根据构造、施工、运行和抗震等因素确定。如无特殊要求，高坝可选用10~15m，中、低坝可选用5~10m。同时，坝顶宽度必须充分考虑心墙或斜墙顶部及反滤层、保护层的构造需要。

58. 【答案】B

【解析】土石坝的基本剖面是梯形，主要由坝顶、防渗体、上下游坝坡、坝体排水、地基处理等部分组成。为了排除雨水，坝顶应做成向一侧或两侧倾斜的横向坡度，坡度宜采用2%~3%。对于有防浪墙的坝顶，则宜采用仅向下游倾斜的横坡。

59. 【答案】D

【解析】黏性土心墙和斜墙顶部水平厚度一般不小于3m，以便于机械化施工。防渗体顶与坝顶之间应设有保护层，厚度不小于该地区的冰冻或干燥深度，同时按结构要求不宜小于1m。

60. 【答案】A

【解析】土石坝排水设施形式有贴坡排水、棱体排水、褥垫排水、管式排水和综合式排水。其中最常用的有：①贴坡排水。构造简单、节省材料、便于维修，但不能降低浸润线，且易因冰冻而失效，常用于中小型工程下游无水的均质坝或浸润线较低的中等高度坝。②棱体排水。可降低浸润线，防止坝坡冻胀和渗透变形，保护下游坝脚不受尾水淘刷，多用于河床部分（有水）的下游坝脚处。

61. 【答案】B

【解析】为避免因渗透系数和材料级配的突变而引起渗透变形，在防渗体与坝壳、坝壳与排水体之间都要设置2~3层粒径不同的砂石料作为反滤层。材料粒径沿渗流方向由小到大排列。

62. 【答案】A

【解析】土质堤防堤高超过6m的背水坡应设戕台，宽度不宜小于1.5m；风浪大的海堤、湖堤临水侧宜设置消浪平台，其宽度可为波高的1~2倍，但不宜小于3m。

63. 【答案】B

【解析】A项，重力坝用混凝土或浆砌石筑成，坝轴线一般为直线，并有垂直于坝轴线方向的横缝将坝体分成若干段，横剖面基本上呈三角形；C项，按坝体的结构分为实体重力坝、空腹重力坝和宽缝重力坝；D项，按筑坝材料分为混凝土重力坝和浆砌石重力坝，重要的重力坝及高坝大都用混凝土浇筑，中低坝可用浆砌块石砌筑。

64. 【答案】B

【解析】非溢流坝段的坝顶宽度应根据剖面设计、运行要求确定，不宜小于3.0m。坝顶路面应具有横向坡度和排水设施，严寒地区横向坡度应适当加大。

65. 【答案】B

【解析】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1/20~1/10水头，但不小于2m。

66. 【答案】A

【解析】横缝与坝轴线垂直，有永久性的和临时性的两种。将坝体分成若干个坝段，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1~2cm，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。

67. 【答案】C

【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。

68. 【答案】B

【解析】水平施工缝是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。同一坝段相邻浇筑块水平施工缝的高程应错开，上、下浇筑块之间常间歇3~7d。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。

69. 【答案】D

【解析】为了便于检查坝体和排除坝体渗水，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。廊道断面形式多为城门洞形，廊道最小宽度为1.2m，高度为2.2m。各层廊道在左、右两岸至少应各有一个通向下游的出口，各层廊道之间用竖井连通。如设有电梯井时，则

各层廊道均应与电梯井相通。

70. 【答案】A

【解析】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。

71. 【答案】B

【解析】拱坝的类型包括：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。

72. 【答案】A

【解析】支墩坝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、连拱坝和大头坝。其中，平板坝是支墩坝中最简单的形式，其上游挡水面板为钢筋混凝土平板，并常以简支的形式与支墩连接，适用于 40m 以下的中低坝。支墩多采用单支墩，为了提高支墩的刚度，也有做空腹式双支墩。

73. 【答案】B

【解析】连拱坝是由支承在支墩上连续的拱形挡水面板（拱筒）承担水压力的一种轻型坝体。支墩有单支墩和双支墩两种，拱筒和支墩之间刚性连接，形成超静定结构，温度变化和地基的变形对坝体的应力影响较大，因此，其适用于气候温和的地区和良好的基岩上。

74. 【答案】A

【解析】水闸是一种既能挡水又能泄水的低水头水工建筑物，通过闸门启闭来控制水位和流量，以满足防洪、灌溉、排涝等需要。水闸由闸室和上、下游连接段三部分组成。闸室是水闸的主体，起挡水和调节水流的作用，包括底板、闸墩、闸门、胸墙、工作桥和交通桥等。

75. 【答案】A

【解析】闸室的底板按结构形式，可分为平底板、低堰底板和反拱底板，工程中用得最多的是平底板。根据底板与闸墩的连接方式不同，平底板可分为整体式和分离式两种。

76. 【答案】B

【解析】闸室是水闸的主体，起挡水和调节水流的作用。它包括底板、闸墩、闸门、胸墙、工作桥和交通桥等。其中，闸墩的作用主要是分隔闸孔，支承闸门、胸墙、工作桥及交通桥等上部结构；工作桥的作用是安装启闭机和供管理人员操作启闭机之用；胸墙的作用是挡水，以减小闸门的高度。

77. 【答案】D

【解析】水闸上游连接段由铺盖、护底、护坡及上游翼墙组成。铺盖的作用主要是延长渗径长度以达到防渗目的，应该具有不透水性，同时兼有防冲功能。常用材料有黏土、沥青混凝土、钢筋混凝土等，以钢筋混凝土铺盖最为常见。

78. 【答案】B

【解析】水闸上游连接段中的护底与护坡的作用是防止高速水流对渠（河）底及边坡的冲刷，

长度一般为 3~5 倍堰顶水头。材料有干砌石、浆砌石或混凝土等。

79. 【答案】B

【解析】护底的作用是防止水流对渠（河）底及边坡的冲刷。

80. 【答案】A

【解析】上游翼墙的结构形式包括：1) 重力式翼墙。依靠自身的重量维持稳定性，材料有浆砌石或混凝土，适用于地基承载力较高、高度在 5~6m 以下的情况，在中小型水闸中应用很广。2) 悬臂式翼墙。固结在底板上的悬臂结构，由钢筋混凝土筑成，适用于高度在 6~9m 左右、地质条件较好的情况。3) 扶壁式翼墙。由直墙、底板和扶壁组成的钢筋混凝土结构，适用于高度在 8~9m 以上、地质条件较好的情况。4) 空箱式翼墙。扶壁式翼墙的特殊形式，由顶板、底板、前墙、后墙、隔墙与扶壁组成，适用于高度较高、地质条件较差的情况。

81. 【答案】D

【解析】护坦需承受高速水流的冲刷、水流脉动压力和底部扬压力的作用，因此要求护坦应具有足够的重量、强度和抗冲耐磨能力，通常用混凝土，也可采用浆砌块石。

82. 【答案】A

【解析】在护坦（消力池）后面应设置海漫与防冲槽，其作用是继续消除水流余能，调整流速分布，确保下游河床免受有害冲刷。海漫材料一般采用浆砌或干砌块石。在海漫末端与土质河床交接处可能会遭受冲刷，因此在海漫末端设置防冲槽与下游河床相连，以保护海漫末端不受冲刷破坏。

83. 【答案】D

【解析】叶片泵按工作原理的不同，可分为离心泵、轴流泵和混流泵三种。其中，离心泵按其基本结构、形式特征又分为单级单吸式离心泵、单级双吸式离心泵、多级式离心泵以及自吸式离心泵；轴流泵按主轴方向又可分为立式泵、卧式泵和斜式泵；按叶片可调节的角度不同可分为固定式、半调节式和全调节式；混流泵按结构形式分为蜗壳式和导叶式。

84. 【答案】A

【解析】扬程是指单位重量的水从泵进口到泵出口所增加的能量，用 H 表示，单位是 mH_2O ，简略为 m 。水泵铭牌上所标出的扬程是这台泵的设计扬程，即相应于通过设计流量时的扬程，又称额定扬程。泵的工作扬程总是大于实际扬程（净扬程）。

85. 【答案】A

【解析】水泵铭牌上的效率是对应于通过设计流量时的效率，该效率为泵的最高效率。水泵内的能量损失可分三部分，即水力损失、容积损失和机械损失。

86. 【答案】B

【解析】离心泵抽水装置的工作原理为：水泵以电动机为动力时，电动机通过联轴器直接与水泵连接；水泵进口端接进水管路，出口端接出水管路；在进、出水管路上安装的各种管路附件。离心泵启动前泵壳和进水管内必须充满水，充水方式有用真空泵、高位水箱或人工等。

87. 【答案】C

【解析】前池是衔接引渠和进水池的水工建筑物，其作用是平顺和扩散水流，将引渠的水均匀

地送至进水池，为水泵的运行提供良好的吸水条件。A项，引水渠的作用是当泵站的泵房远离水源时，利用引水渠（岸边式泵站可设涵洞）将水源引至前池和进水池。B项，当水源（河流）含砂量较大时，除在进水口前设置拦砂设施外，还应增设沉砂池，以及冲砂口门，以减少高速含砂水流对水泵和管道的磨损和破坏。C项，出水池是衔接水泵出水管与灌溉干渠的水工建筑物。

88. 【答案】B

【解析】引水建筑物有动力渠道、引水隧洞和压力管道等。其中，动力渠道有非自动调节渠道和自动调节渠道两种。非自动调节渠道渠顶与渠底基本平行，不能调节流量；而自动调节渠道渠顶是水平的，能调节流量，但工程量较大，一般用于引水渠较短的情况。

89. 【答案】D

【解析】在引水建筑物中，引水隧洞分为有压引水隧洞和无压引水隧洞两种。引水隧洞转弯时弯曲半径一般大于5倍洞径，转角不宜大于 60° ，以使水流平顺，减小水头损失。

90. 【答案】B

【解析】压力前池设在无压引水的末端，是水电站的无压引水系统与压力管道的连接建筑物。压力前池由前室、进水室及其设备、泄水建筑物、放水及冲砂设备、拦冰及排冰设备组成。

91. 【答案】B

【解析】梁式渡槽槽身结构一般由槽身和槽墩（排架）组成，主要支承水荷载及结构自重。槽身按断面形状有矩形和U形；梁式渡槽又分成简支梁式、双悬臂梁式、单悬臂梁式和连续梁式。简支矩形槽身适应跨度为 $8\sim 15\text{m}$ ，U型槽身适应跨度为 $15\sim 20\text{m}$ 。

92. 【答案】B

【解析】拱形涵洞由底板、边墙和拱圈组成，因受力条件较好，多用于填土较高、跨度较大的无压涵洞。

93. 【答案】B

【解析】涵洞的洞身断面形式包括：1) 圆形管涵。水力条件和受力条件较好，多由混凝土或钢筋混凝土建造，适用于有压涵洞或小型无压涵洞。2) 箱形涵洞。四边封闭的钢筋混凝土整体结构，适用于现场浇筑的大中型有压或无压涵洞。3) 盖板涵洞。断面为矩形，由底板、边墙和盖板组成，适用于小型无压涵洞。4) 拱形涵洞。由底板、边墙和拱圈组成。因受力条件较好，多用于填土较高、跨度较大的无压涵洞。

94. 【答案】D

【解析】涵洞基础沉降缝设缝间距不大于 10m ，且不小于 $2\sim 3$ 倍洞高，主要作用是适应地基的不均匀沉降。对于有压涵洞，缝中要设止水，以防止渗水使涵洞四周的填土产生渗透变形。

95. 【答案】D

【解析】D项，虹吸管管身的构造中，为了防止管道因地基不均匀沉降和温度变化而破坏，管身应设置沉降缝，内设止水。

96. 【答案】B

【解析】倒虹吸管的管身的构造为：水头较低的管身采用混凝土（水头在 $4\sim 6\text{m}$ 以内）或钢

筋混凝土（水头在 30m 左右），水头：较高的管身采用铸铁或钢管（水头在 30m 以上）。

97. 【答案】B

【解析】调压室设在较长的有压管道靠近厂房的位置，用来反射水击波以缩短压力管道的长度、改善机组在负荷变化时的运行条件。所以，当水电站上游压力水管较长时，为了减小水压力，应在压力管道上设调压室。

98. 【答案】A

【解析】按支承结构渡槽可分为梁式渡槽和拱式渡槽两大类，渡槽由输水的槽身及支承结构、基础和进出口建筑物等部分组成。小型渡槽一般采用简支梁式结构，截面采用矩形。

二、多项选择题

1. 【答案】ABD

【解析】本题考查的是水工建筑物等级划分。水利水电工程分等指标有水库总容量、保护城镇及工矿企业的重要性、治涝面积、保护农田、灌溉面积、供水对象重要性、装机容量。

2. 【答案】BCE

【解析】本题考查的是水工建筑物等级划分。确定临时性水工建筑物级别的依据包括保护对象、失事后果、使用年限以及导流建筑物规模。

3. 【答案】BCDE

【解析】本题考查的是钢筋的主要力学性能。极限强度、屈服强度、伸长率和冷弯性能是物理屈服点钢筋进行质量检验的四项主要指标，对无物理屈服点的钢筋则只测后三项。

4. 【答案】ACE

【解析】本题考查的是土石坝的构造及作用。护坡的作用：防止波浪淘刷、顺坝水流冲刷、冰冻和其他形式的破坏。

5. 【答案】ACD

【解析】本题考查的是石灰。石灰的特点：强度低、可塑性好、耐水性差、体积收缩大。

6. 【答案】BCE

【解析】本题考查的是土石坝的构造及作用。土石坝设置防渗体的作用：增加下游坝坡的稳定性、降低浸润线；减少通过坝体和坝基的渗流量；降低渗透坡降，防止渗透变形。

7. 【答案】ADE

【解析】本题考查的是水工建筑物的工程地质和水文地质条件。地质构造（或岩层）在空间的位置叫做地质构造面或岩层层面的产状。产状有三个要素，即倾向、走向和倾角。

8. 【答案】DE

【解析】本题考查的是钢筋的主要力学性能。反映钢筋塑性性能的基本指标是冷弯性能和伸长率。

9. 【答案】DE

【解析】本题考查的是外加剂的选择和使用。减水剂的掺加方法有后掺法、同掺法、分次掺入。

10. 【答案】ACDE

【解析】本题考查的是工程中常用的外加剂。工程中常用的外加剂主要有引气剂、减水剂、缓凝剂、早强剂、速凝剂、防冻剂、膨胀剂等。

11. 【答案】ACDE

【解析】本题考查的是混凝土骨料的分类和质量要求。砂的主要质量要求为：粗细程度、砂的坚固性和有害杂质、砂的颗粒级配。

12. 【答案】ABD

【解析】本题考查的是建筑材料的分类。建筑材料按材料的化学成分可分为有机材料、无机材料、复合材料。

13. 【答案】ABC

【解析】本题考查的是建筑材料的分类。水玻璃属于胶凝材料；石灰属于无机材料，也属于胶凝材料。

14. 【答案】ACE

【解析】本题考查的是土石坝的构造及作用。护坡的作用：防止波浪淘刷、顺坝水流冲刷、冰冻和其他形式的破坏。

15. 【答案】ABCD

【解析】本题考查的是水利水电工程地质问题分析。常见的边坡变形破坏类型主要有松弛张裂、崩塌、蠕动变形、滑坡四种类型。

16. 【答案】ABCD

【解析】本题考查的是测量仪器的使用。水利工程施工常用的测量仪器有：水准仪、经纬仪、电磁波测距仪、全站仪、全球定位系统（GPS）。

17. 【答案】BDE

【解析】堤防工程的特征水位包括：

(1) 设防（防汛）水位。开始组织人员防汛的水位。

(2) 警戒水位。当水位达到设防水位后继续上升到某一水位时，防洪堤随时可能出险，防汛人员必须迅速开赴防汛前线，准备抢险，这一水位称警戒水位。

(3) 保证水位。即堤防的设计洪水位，河流遇堤防的设计洪水时在堤前达到的最高水位。校核洪水位及设计洪水位属于水库的特征水位。

18. 【答案】ABC

【解析】土石坝按施工方法可分为碾压式土石坝、水力冲填坝、定向爆破堆石坝等；按坝高可分为低坝、中坝和高坝。

19. 【答案】ABC

【解析】土石坝的护坡形式有：草皮、抛石、干砌石、浆砌石、混凝土或钢筋混凝土、沥青混凝土或水泥土等。作用是防止波浪淘刷、顺坝水流冲刷、冰冻和其他形式的破坏。

20. 【答案】CD

【解析】重力坝可按五种方式进行分类：①按坝体高度分为高坝、中坝和低坝；②按筑坝材料分为混凝土重力坝和浆砌石重力坝；③按泄水条件分为溢流重力坝和非溢流重力坝段；④按坝体的结构分为实体重力坝、空腹重力坝和宽缝重力坝；⑤按施工方法分为浇筑混凝土重力坝和碾压混凝土重力坝。

21. 【答案】BCDE

【解析】水闸可按两种方式进行分类：①按水闸所承担的任务可分为进水闸、节制闸、泄水闸、排水闸、挡潮闸等；②按闸室结构形式可分为开敞式水闸和涵洞式水闸。

22. 【答案】ABE

【解析】海漫的作用是继续消除水流余能，调整流速分布，确保下游河床免受有害冲刷。其构造要求有：①表面粗糙，能够沿程消除余能；②透水性好，以利渗流顺利排出；③具有一定的柔性，能够适应河床变形。海漫材料一般采用浆砌或干砌块石。

23. 【答案】ABC

【解析】叶片泵按工作原理的不同，可分为离心泵、轴流泵和混流泵三种。离心泵按其基本结构、形式特征又分为单级单吸式离心泵、单级双吸式离心泵、多级式离心泵以及自吸式离心泵。轴流泵按主轴方向又可分为立式泵、卧式泵和斜式泵；按叶片可调节的角度不同可分为固定式、半调节式和全调节式。混流泵按结构形式分为蜗壳式和导叶式。

24. 【答案】DE

【解析】叶片泵性能参数包括流量、扬程、功率、效率、允许吸上真空高度或必需汽蚀余量、转速等。其中，扬程是指单位重量的水从泵进口到泵出口所增加的能量。水泵铭牌上的效率是对应于通过设计流量时的效率，该效率为泵的最高效率。允许吸上真空高度或必需汽蚀余量是表征叶片泵汽蚀性能的参数，用来确定泵的安装高程，单位为m。

25. 【答案】ABDE

【解析】泵房结构形式有移动式 and 固定式两大类。其中，移动式分为围船型和缆车型；固定式泵房分为分基型、干室型、湿室型、块基型四种。

26. 【答案】ACDE

【解析】调压室设在长有压管道靠近厂房的位置，用来反射水击波以缩短压力管道的长度、改善机组在负荷变化时的运行条件。调压室的基本要求包括：①尽量靠近厂房以缩短压力管道的长度；②有自由水面和足够的底面积以充分反射水击波；③有足够的断面积使调压室水体的波动迅速衰减以保证工作稳定；④正常运行时水流经过调压室底部造成的水头损失要小。

三、案例分析题

1. 【答案】建设单位指定水泥的规格、型号是合理的。因为《建设工程质量管理条例》明确规定应当指定建筑材料的规格、型号。

2. 【答案】施工单位采购的水泥进场，未经监理机构许可就擅自投入使用，此做法不正确。正确做法是：施工单位运进材料前，应向监理机构提交工程材料报审表，同时附有材料合格证、技术

说明书、按规定要求进行送检的检验报告，经监理单位审查并确认其质量合格后，方可进场使用。

3. 【答案】施工单位要求退换该批水泥是合理的。因为水泥生产厂家供应的水泥不符合供货合同的要求。

4. 【答案】水泥生产厂家要求施工单位支付退货运费是不合理的。因为退货是生产厂家违约引起的，厂家应承担责任。建设单位代扣退货运费款也是不合理的，因为水泥的购货合同关系与建设单位无关。水泥退货的经济损失应由生产厂家承担，因为责任在生产厂家。