

# 水利水电工程建筑物 1-3

## 行考作业及答案

靖边县继续教育中心 贾孝龙

1:上游连接段用以引导 过闸 水流平顺地进入闸室,保护 两岸和闸基 免遭冲刷,并与 防渗刺墙 等共同构成防渗地下轮廓,确保在渗透水流作用下两岸和闸基的抗渗稳定性。

2、水闸消能防冲的主要措施有 消力池、海漫、防冲槽 等。

3、海漫要有一定的柔性,以 适应下游河床可能的冲刷;要有一定的粗糙性以 利于进一步消除余能;要有一定的透水性以 使渗水自由排出。

6、隧洞进口建筑物的型式有 竖井式、塔式、岸塔式、斜坡式。其中 塔式 受风浪、冰、地震的影响大,稳定性相对较差,需要较长的工作桥。

7、正槽式溢洪道一般由 进水渠、控制段、泄槽、消能防冲措施、出水渠 五部分组成。其中 控制段 控制溢洪道的过水能力。

8、泄水槽纵剖面布置,坡度变化不宜太多,当坡度由陡变缓时,应在变坡处用 反弧段 连接,坡度由缓变陡时,应在变坡处用 竖向射流抛物线 连接。

9、水工隧洞按水流状态可分为 有压洞、无压洞 两种形式, 无压洞 更能适应地质条件较差的情况,但其 结构 复杂,所以应避免平面转弯。

10、回填灌浆是填充 衬砌 与 围岩 之间的空隙,使之结合紧密,共同受力,以改善 传力 条件和减少 渗漏。

1. 水闸是渲泄水库中多余洪水的低水头建筑物。( × )

2. 辅助消能工的作用是提高消能效果,减少池长和池深,促成水流扩散,调整流速分布和稳定水跃。( √ )

3 闸下渗流使水闸降低了稳定性引起渗透变形和水量损失。( √ )

4. 水闸的水平防渗设备指的是铺盖,垂直防渗设备指的是齿墙、板桩和防渗墙。( √ )

5. 整体式平底板常在顺水流方向截取若干板条作为梁来进行计算。( √ )

6. 正槽溢洪道泄槽的底坡常小于临界坡降,以使水流平稳。( × )

7. 围岩地质条件比较均一的洞身段不设施工缝。( × )

8. 无压隧洞由于内水压力较大,从水流及受力条件考虑,一般用圆形断面。( × )

9. 隧洞中常需要临时性支护和永久性衬砌,以承受围岩压力。( × )

10. 溢洪道设闸门时,堰顶高程低于水库的正常蓄水位。( √ )

1、不平衡剪力:由于底板上的荷载在顺水流方向是有突变的,而地基反力是连续变化的,所以,作用在单宽板条及墩条上的力是不平衡的,即在板条及墩条的两侧必然作用有剪力  $Q_1$  及  $Q_2$ ,并由  $Q_1$  及  $Q_2$  的差值来维持板条及墩条上力的平衡,差值  $\Delta Q = Q_1 - Q_2$ ,称为不平衡剪力。

2、节制闸:枯水期用于拦截河道,抬高水位,以利上游取水或航运要求,洪水期则开闸泄洪,控制下泄流量。

3、平压管:在隧洞构造中,为了减小检修门的启门力而设置在隧洞上壁内的绕过检修门槽的通水管道。

4、正槽溢洪道:泄水轴线与溢流堰轴线正交,过堰水流方向与泄槽轴线方向一致的一种河岸溢洪道型式。

5、有压隧洞:指洞内充满水,没有自由水面,隧洞内壁承受较大的内水压力,断面形状一般为圆形的过水隧洞。

#### 四. 单项选择(每题2分,共10分)

1、拦河闸闸门的启闭运用条件是( D )

A、遇洪水和正常灌溉时,闸门均开启; B、遇洪水和正常灌溉时,闸门均关闭;

C、遇洪水闸门挡水,正常灌溉时开门放水; D、遇洪水开闸门放水,正常灌溉时关门挡水。

2、防冲槽的作用是(A)

A、防止冲刷坑向上游扩展,保护海漫安全; B、防止渗透变形;

C、防止波状水跃 D、防止折冲水流。

3、闸基渗流段的阻力系数,只与渗流段的(C)有关。

A、渗透系数; B、渗径系数; C、几何形状; D、渗透流量

4、水闸在平面滑动稳定验算时，若取沿闸底板与地基接触面为滑动面，则公式  $K = \frac{f \sum W}{\sum P}$  的  $f$  是指 ( A ) 之间的摩擦系数

A、底板与地基接触面；B、遇洪水和正常灌溉时，闸门均关闭；C、地基砂土；D、底板混凝土。

5、当闸墩与闸底板砌筑成整体时，称为 ( B )

A、平底板； B、整体式底板； C、分离式底板； D、反拱底板。

1、水闸地下轮廓线的布置原则是什么？砂性土地基和粘性土地基地下轮廓线的布置有何不同？（6分）

防渗设计一般采用防渗与排水相结合的原则。即在高水位侧采用铺盖、板桩、齿墙等防渗设施，用以延长渗径减小渗透坡降和闸底板下的渗透压力；在低水位侧设置排水设施，如面层排水、排水孔或减压井与下游连通，使地基渗水尽快排出，

对粘性土地基，布置轮廓线时，排水设施可前移到闸底板下，以降低板下的渗透压力，并有利于粘性土加速固结，以提前闸室稳定性，防渗常用水平铺盖而不用板桩。

对于砂性土地基，当砂层很厚时，采用铺盖与板桩相结合的形式，排水设施布置在护坦上。必要时，铺盖前端再加设一道短板桩；当砂层较薄，下面有不透水层时，将板桩插入不透水层。

2、水闸下游冲刷破坏的主要部位是哪些？如何处理？（6分）

水闸下游冲刷破坏的主要部位是下游河床、下游岸坡。

下游河床：设置消力池、消力槛、海漫、防冲槽等

下游岸坡：①在消力池斜坡段顶部上游预留平台，上设小槛；②使上游引渠具有较长的直线段，并对称布置翼墙；③下游布置翼墙，并控制翼墙扩散角；④下游设置护坡；⑤制订合理的闸门开启程序。

4、土石坝坝坡滑裂面的形式有哪几种？常可能发生在什么土坝中，绘简图说明之。（5分）

土石坝坝坡滑裂面的形状有三种：曲线滑裂面、直线或折线滑裂面、复合滑裂面。

①、曲线滑裂面：当滑裂面通过粘性土部位时，产生上缓下陡曲面，计算中常用圆弧代替。②、直线或折线滑裂面：当滑裂面通过无粘性土时，可产生直线或折线形，面坡干燥或全部浸入水中时呈直线形，坝坡部分浸入水中时呈折线形。③、复合滑裂面：当滑裂面通过性质不同的几种土料时，可产生由直线和曲线组成的复合形状滑裂面。

6、隧洞为什么要做衬砌？有哪些类型？（5分）

答：作用：①防止围岩变形，保证围岩的稳定。 ②承受围岩压力，内水压力和其他荷载③防止渗漏。 ④保护围岩免受水流，空气，温度，干湿变化等冲蚀破坏作用。 ⑤平整围岩，减小表面粗糙，增大过流能力。

类型：1) 平整衬砌；2) 单层衬砌；3) 喷锚衬砌；4) 组合式衬砌；5) 预应力衬砌。

7、正槽溢洪道和侧槽溢洪道的主要不同之处在哪里？（6分）

正槽溢洪道的泄槽轴线与溢流堰的轴线正交，过堰水流方向与泄槽轴线方向一致。

侧槽溢洪道的泄槽轴线与溢流堰的轴线接近平行，过堰水流在侧槽内转 90° 弯后顺泄槽而下。

一、 填空题：（每空 1 分，共 20 分）

1、河岸溢洪道的类型主要有 正槽式 式、侧槽式、井 式和虹吸式四种。

2、水工隧洞进口建筑物的按其布置及结构形式分为竖井式、塔式、岸塔式和斜坡 式。

3、海漫应具有一定的 粗糙性，利于进一步消除余能；具有一定的 透水性，以便排出渗水；具有一定的柔性，适应河床的变形。

4、坝下涵管为了有效地防止集中渗流，在涵管 1~2m 的范围内用回填粘土做防渗层，这个防渗层称为 涵衣。

5、土石坝管涌渗透变形中使个别小颗粒土在孔隙内开始移动的水力坡降称为 临界坡降；使更大的土粒开始移动，产生渗流通道和较大范围内破坏的水力坡降称为 破坏坡降。

6、在土石坝的坝坡稳定计算中，可用替代法考虑渗透动水压力的影响，在计算下游水位以上、浸润线与滑弧间的土体的滑动力矩时用 饱和 重度，计算抗滑力矩时用 浮 重度。

7、不平衡剪力在闸墩和底板进行分配时可采用 弹性地基梁 法和 反力直线 法。

8、水闸按照其所承担的任务分为节制闸、进水 闸、分洪 闸、排水闸和挡潮闸。9、过闸水流形态复杂，易发生的不利流态有 波状水跃 和 折冲水流。

10、无压隧洞多采用 圆拱直墙形 断面。

9、 11、土石坝砂砾石地基处理属于“上防”措施铅直方向的有 粘性土截水墙、板桩、混凝土防渗墙 和帷幕灌浆。

1、适用于弧形闸门侧止水的是： ( B )

A、P型； B、L型； C、刀型； D、型。

2、水闸翼墙的高度为 6~10m，用哪种形式的挡土墙较合适。 ( C )

A、重力式； B、扶壁式； C、悬臂式； D、空箱式。

3、正槽溢洪道的泄槽纵坡应采用： ( A )

A、陡坡； B、缓坡； C、平坡； D、临界坡。

4、泄槽上游接宽顶堰，起始断面水深等于临界水深  $h_k$ ，泄槽中发生\_\_\_\_水面曲线。（ B ）

A、 $c_{II}$ 型壅水； B、 $b_{II}$ 型降水； C、 $b_I$ 型降水； D、 $a_{II}$ 型壅水。

5、工作闸门布置在\_\_\_\_的为有压隧洞。（ D ）

A、进口； B、洞身； C、中部； D、出口。

6、隧洞洞身的\_\_\_\_衬砌为不受力衬砌。（ C ）

A、喷锚衬砌； B、预应力衬砌； C、平整衬砌； D 单层衬砌。

7 反滤层一般是由 2~3 层不同粒径的非粘性土、砂和砂砾石组成的，各层次的粒径按渗流方向逐层。

（ B ）

A、减小； B、增加； C、不变； D、加密。

8、当滑裂面通过无粘性土，坝坡部分浸入水中时为\_\_\_\_形滑裂面。（ A ）

A、折线； B、直线； C、曲线； D、复合。

9、不能降低土石坝浸润线的排水设施是\_\_\_\_。（ B ）

A、褥垫排水； B、贴坡排水； C、棱体排水； D、综合式排水。

10、底流消能通过闸下产生\_\_\_\_水跃来保护河床免遭冲刷。（ D ）

A、远驱式； B、临界式； C、波状； D、淹没式。

### 三、名词解释（每个 2 分，共 10 分）

1:侧槽溢洪道：泄槽轴线与溢流堰的轴线接近平行，即水流过堰后，在侧槽段的极短距离内转弯约 90 度，再经泄槽泄入下游。

2、弹性抗力：当衬砌承受荷载向围岩方向变形时，会受到围岩的抵抗，这个抵抗力称之为弹性抗力。

3、不平衡剪力：由于底板上的荷载在顺水流方向是有突变的，而地基反力是连续变化的，所以，作用在单宽板条及墩条上的力是不平衡的，即在板条及墩条的两侧必然作用有剪力  $Q_1$  及  $Q_2$ ，并由  $Q_1$  及  $Q_2$  的差值来维持板条及墩条上力的平衡，差值  $\Delta Q = Q_1 - Q_2$ ，称为不平衡剪力。

4、浸润线：土石坝挡水后，在坝体内形成由上游向下游的渗流，渗流水面与坝剖面的交线则称浸润线。

5、弹性地基梁法：把地板和地基看作弹性体，地板变形和地基沉降协调一致，垂直水流方向地基反力不成均匀分布，拒此计算地基反力和地板内力，此法适用于相对密度  $D_r > 0.5$  的砂土地基和粘性土地基，考虑了地板变形和地基沉降相协调，又计入边荷载的影响，比较合理

1、粘土铺盖的厚度是根据铺盖土料的允许水力坡降值计算确定，所以顺水流方向越来越厚。

2、板桩可以截阻渗流，防渗效果较好，适用于粘性土地基。

3、当围岩条件差，又有较大的内水压力时，无压隧洞也可采用圆形断面。

4、水平缝和垂直缝均应设置相应的止水。

5、回填灌浆的目的是加固围岩，提高围岩的整体性，减小围岩压力，保证岩石的弹性抗力。

6、水闸的侧向绕渗有自由水面，是三维无压渗流，因此不必做侧向防渗措施。

7、用瑞典圆弧法计算土石坝坝坡稳定问题，没有考虑土条间的相互作用力，计算出的抗滑稳定安全系数偏小。

8、流土这种渗透变形主要发生在粘性土体的渗流出口处。

9、孔隙水压力在土体滑动时能产生摩擦力，增大土体的抗剪强度。

10、心墙坝的上、下游坝坡均比斜墙坝的缓。

### 五、简答题：（每题 5 分，共 30 分）

1、请简述土石坝最危险圆弧位置的确定方法，并画图说明。

利用 B.B 方捷耶夫及费兰钮斯法结合应用，可认为最危险的滑弧圆心在扇形面积中线附近，可按下面步骤计算出最小稳定安全系数

$K_{\min}$ 。

1、在 eg 线上选取  $O_1$ 、 $O_2$ 、 $O_3$ .....为圆心，分别作通过点的滑弧并计算各自的安全系数 k，按比例将 k 值标在相应的圆心上，连成曲线找出相应最小 k 的圆心  $O_4$ 。

2、通过 eg 线上 k 最小的点  $O_4$ ，作 eg 的垂线，在线上选  $O_5$  等为圆心，同样分别过点作滑弧，找出最小的安全系数，按比例将标在点的上方。

3、根据坝基土质情况，在坝坡或坝址外再选，同上述方法求出最小安全系数等，分别按比例标在点的上方，连接标注诸短线的端点，即

可找出相应于计算情况的坝坡稳定安全系数，一般要计算 15 个滑弧才能求出  $K_{\min}$

2、对于粘性土和砂性土地基，其地下轮廓线的布置有何不同？

对粘性土地基，布置轮廓线时，排水设施可前移到闸底板下，以降低板下的渗透压力，并有利于粘性土加速固结，以提前闸室稳定性，防渗常用水平铺盖而不用板桩。

对于砂性土地基，当砂层很厚时，采用铺盖与板桩相结合的形式，排水设施布置在护坦上。必要时，铺盖前端再加设一道短板桩；当砂层较薄，下面有不透水层时，将板桩插入不透水层。

3、请简述在水工隧洞中平压管和通气孔的作用？

平压管的作用：为了减小检修门的启门力而设置在隧洞上壁内，待检修工作结束后，在开启检修门之前，将水通过平压管放入两道门之间，使检修门两侧的水压平衡。

通气孔的作用：

① 在工作闸门各级开度下承担补气任务，补气可以缓解门后负压，稳定流态，避免建筑物发生振动和空蚀破坏，同时可减小由于负压而引起作用在闸门上的下施力和附加水压力。② 检修时，在下放检修闸门之后，放空洞内水流时给予补气。③ 排气。检修完成后，需向检修闸门和工作门之间充水补气。④ 对无压洞，是为适应高速水流水面自然掺气的需要。

4、若闸室抗滑稳定安全系数小于允许值，应采取哪些措施？①将闸门位置移向低水位一侧，或将水闸底板向高水位一侧加长

②适当加大结构尺寸 ③ 增加闸室地板的齿墙深度 ④ 增加铺盖长度或在不影响防渗安全的条件下将排水设施向水闸底板靠近

⑤利用钢筋混凝土铺盖作为阻滑板，但闸室自身抗滑稳定系数应小于 1.0，阻滑板应满足限裂要求。

5、简述土石坝的渗透变形的形式及防止措施？

管涌： 流土： 接触冲刷：接触流土和接触管涌：常见的工程措施有：全面截阻渗流、延长渗径、设置排水设施、反滤层或排渗减压井等。

6、当采用混凝土铺盖时（如图所示），应如何计算作用水闸上的水平水压力？

止水片以上按静水压力计算，以下按梯形分布。

止水片底面点水压力等于止水片点浮托力加上游铺盖齿墙后下点的渗流压力；

底板齿墙前下点取该点的扬压力值

1. 土石坝按施工方法可分为 碾压式土石坝、水力充填坝、和 定向爆破堆石坝 三种型式。

2. 土石坝的剖面拟定是指 坝顶高程、宽度、坝坡、和 基本剖面的拟定。

3. 在土石坝的坝顶高程计算中，超高值  $Y = R + e + A$ （写出公式）。公式中各字母代表的含义是：R: 波浪在坝坡上的最大爬高、e: 最大风雍水面高度、A 安全加高。

4. 水闸按照所承担的任务可为：节制闸、进水闸、分洪闸、泄水闸和 挡潮闸 五种类型。

5. 水闸的孔口尺寸决定于 过闸流量 及其相应的 上下游水位差。

6. 水闸的两岸联结建筑物从结构形式上可分为 重力式、悬臂式、扶壁式、和 空箱式 等四种形式。

7. 水闸闸墩门槽颈部的最小厚度 不小于 0.4 米，是为了满足 强度 的需要。

8. 水工隧洞进口建筑物的结构形式有：竖井式、塔式、岸塔式、和 斜坡式。

9. 水工隧洞按洞内水流状态可分为 有压隧洞 和 无压隧洞。

10. 正槽式溢洪道由 进水渠、控制段、泄槽、消能防冲设施 和 出水渠 五部分组成。

二. 单项选择题：（每题 2 分，20 分）

1. 粘性土不会发生 A。

A. 管涌 B. 流土 C. 管涌或流土 D. 不确定

2. 水闸下游常用的消能方式为 B。

A. 挑流式消能 B. 底流式消能 C. 面流式消能 D. 消力戽消能

3. 关于棱体排水说法正确的是 C

A 棱体排水不能降低坝体的浸润线 B 棱体排水深入坝体有利于下游坡的稳定 C 棱体排水的顶宽 1—2 米，可以做交通用 D 棱体排水石料用量少，所以造价低

4. 下列关于反滤层的说法不正确的是 B

A 反滤层是由 2—3 层不同粒径的无粘性土料组成，它的作用是滤土排水 B 反滤层各层材料的粒径沿渗流方向由大到小布置。

C 相邻两层间，较小层的颗粒不应穿过粒径较大层的孔隙。 D 各层内的颗粒不能发生移动。

5. 土石坝上、下游坝面如设变坡，则相邻坝面坡率差值一般应在 C 范围内。

A. 0.35 ---0.45 B. 0.15 ---0.25 C. 0.25---0.50 D. 0.50---0.75

6. 一般坝顶不能溢流的坝为 C。A. 拱坝 B. 浆砌石坝 C. 土石坝 D. 混凝土重力坝

7. 不能够降低土坝坝体浸润线的排水设备有 C。

A. 堆石棱体排水设备 B. 褥垫式排水设备 C. 贴坡式排水设备 D. 管式排水设备

8. 有压隧洞洞身断面常用的形式有 B。

A. 圆形 B. 圆拱直墙形 C. 马蹄形 D. 卵形

9. 下列对海漫说法不正确的是 D。

A. 海漫应具有一定的柔性 B. 海漫应具有一定的粗糙性 C. 海漫应具有一定的透水性 D. 海漫应具有一定的反滤性

10. 下列关于阻滑板的说法正确的是 C。A. 混凝土和黏土铺盖都可以做阻滑板 B. 利用阻滑板时, 闸室自身的抗滑稳定安全系数应小于 1C. 利用阻滑板时, 闸室自身的抗滑稳定安全系数应大于 1D. 利用阻滑板时, 闸室自身的抗滑稳定安全系数无要求

1. 流土 ——在粘性土或均匀的非粘性土中, 由于渗流作用, 成块土体被掀起浮动的现象。

2. 管涌 ——在非粘性土或粘性很小的土中, 由于渗流作用, 坝体或坝基的细小颗粒被渗流带走逐步形成渗流通道的现象。

3. 地下轮廓线 ——水流在上下游水位差作用下, 经地基向下游渗透, 并从护坦的排水孔等处排出, 上游铺盖, 板桩及水闸底板等不透水部分与地基的接触处。

4. 围岩压力 :隧洞在岩体中开挖衬砌后, 围岩的变形, 滑移乃至坍塌趋势受到衬砌扼阻, 此时围岩作用于衬砌的力称为围岩压力

5. 弹性抗力 ——当衬砌承受荷载向围岩方向变形时, 会受到围岩的抵抗, 这个抵抗力称之为弹性抗力

1. 水闸有哪些主要的工作特点。

答:(1) 稳定方向: 水闸必须具有足够的重力, 以维持自身的稳定。(2) 渗流方向: 应妥善进行防渗设计。(3) 消能防冲方面: 必须采取有效的消能防冲措施, 以防止河道产生有害的冲刷。(4) 沉降方面: 采取必需的地基处理等措施, 以减小过大的地基沉降和不均匀沉降。

3. 正槽溢洪道和侧槽溢洪道的主要不同之处在哪里?

答: 正槽溢洪道和侧槽溢洪道的不同之处在于侧槽溢洪道的水流过堰后, 在侧槽内转  $90^\circ$ , 大部分能量消耗在侧槽内的水体旋滚, 再经泄水槽泄入下游。侧槽内水流紊乱, 撞击很剧烈; 而正槽溢洪道则水流顺畅, 水力条件好。

4. 什么叫隧洞的内水压力? 分别写出圆形隧洞所受的均匀内水压力强度和非均匀内水压力强度的计算公式与分布图形。

答: 内水压力——指作用在衬砌内壁上的水压力

5. 水工隧洞衬砌的作用是什么? 衬砌有哪些种类?

答: 作用: ①防止围岩变形, 保证围岩的稳定。②承受围岩压力, 内水压力和其他荷载③防止渗漏。④保护围岩免受水流, 空气, 温度, 干湿变化等冲蚀破坏作用。⑤平整围岩, 减小表面粗糙, 增大过流能力。

类型: 1) 平整衬砌; 2) 单层衬砌; 3) 喷锚衬砌; 4) 组合式衬砌; 5) 预应力衬砌。

1. 水闸是一种低水头的水工建筑物, 具有 挡水 和 泄水 双重作用, 以调节流量, 控制水位, 满足各用水部门的要求。

2. 确定闸底板高程, 关系到整个工程的造价。当闸底板定得高时, 闸室宽度 大、两岸连接建筑物相对 较低。闸底板高程太低, 则单宽流量加大, 会增大 消能防冲 的工程量, 且闸门增高。

3. 水闸的两岸连接建筑物指的是上下游翼墙和 边墩, 其主要作用是挡土、引导水流平顺进入闸室、使过闸水流均匀扩散、防冲、防渗。

4. 溢洪道的泄水槽段的主要作用是 使过堰水流迅速安全下泄。其在平面布置上尽可能采用 等宽、对称、直线, 力求使水流平顺, 结构简单。

5. 侧槽式溢洪道的侧槽设计应满足: 泄流能力 沿侧槽均匀增加, 由于过堰水流转向约  $90^\circ$ , 故大部分能量消耗在 侧槽内。

6. 水工隧洞的纵坡主要涉及到泄流能力、压力分布、过水断面大小、工程量等, 有压洞纵坡按 进出口高程 确定, 无压洞纵坡按 水力计算 确定。

7. 有压洞的工作闸门通常布置在隧洞的 出口处, 工作闸门常在 动水 中

启闭, 检修闸门常在 静水 中启闭。

8. 土坝按防渗体的位置分为: 均质坝、粘土心墙坝、粘土斜心墙坝、粘土斜墙坝。

9. 碾压式土石坝上下游坝坡常沿高程每隔  $10\sim 30\text{m}$  设置 马道, 宽度不小于  $1.5\sim 2.0\text{m}$ , 一般设在 变坡处。

10. 当有可靠防浪墙时, 心墙顶部高程应 高出设计洪水位  $0.3\sim 0.6\text{m}$  且不低于校核洪水位, 否则, 心墙顶部高程应不低于 校核水位。

1. 高度超过 C 的坝属于高坝。A、50 m B、60m C、70 m D、100m

2. 粘性土的填筑标准是: D。A、最优含水率 B、孔隙率 C、相对密度 D、设计干重度及相应的含水率

3. 以下排水设施, 不能降低浸润线的是: A。A、贴坡排水 B、棱体排水 C、褥垫式排水 D、综合式排水

4. 可以消除波状水跃的闸孔型式是 C。A、宽顶堰型 B、平板宽顶堰型 C、低实用堰型 D、胸墙式孔口

5. 弹性地基梁法认为底板和地基都是弹性体, 底板的变形和地基沉降协调一致, 垂直水流方向的地基反力 D。

A、均匀分布 B、呈直线分布 C、与顺水流方向的一样 D、不呈均匀分布

6. 具有双向挡水的水闸是: C。A、节制闸和进水闸 B、分洪闸和挡潮闸 C、排水闸和挡潮闸 D、拦河闸和排水闸

7. 虹吸式溢洪道的溢流堰顶与 A 在同一高程。A、正常高水位 B、设计洪水位 C、校核洪水位 D、死水位

8. 溢洪道进水渠的底坡一般作成 D。A、陡坡 B、缓坡 C、临界坡 D、平坡或不大的逆坡

9. 有压隧洞的出口断面面积应 C 洞身断面面积。A、大于 B、等于 C、小于 D、无法确定

10. 水工隧洞的回填灌浆的目的是 B。

- A、加固围岩，提高围岩的整体性
- B、充填衬砌与围岩之间的空隙，使之结合紧密
- C、保证围岩的弹性抗力
- D、减小外水压力

1、水闸的地下轮廓线 —— 水流在上下游水位差作用下，经地基向下游渗透，并从护坦的排水孔等处排出，上游铺盖，板桩及水闸底板等不透水部分与地基的接触处。

2、正槽式溢洪道 —— 过堰水流与泄槽轴线方向一致的开敞式溢洪道。

3、围岩压力 —— 隧洞的衬砌承受可能崩塌围岩的压力。

4、粘性土截水墙 —— 当覆盖层深度在 15m 以内时，可开挖深槽直达不透水层或基岩，槽内回填粘性土而成为截水墙或截水槽。

5、弹性抗力 —— 当衬砌承受荷载向围岩方向变形时，会受到围岩的抵抗，这个抵抗力称之为弹性抗力

1、闸下游设置海漫的目的是什么？对海漫材料提出什么要求？

答：海漫的作用：以使水流均匀扩散，调整流速分布，保护河床不受冲刷。

对海漫的要求：①表面有一定的粗糙度，以利进一步消除余能；②具有一定的透水性，以使渗水自由排除降低扬压力；

③具有一定的柔性，以适应下游河床可能的冲刷变形。

2、水闸的哪些部位需要分缝？缝的作用是什么？哪些缝内需设止水？答：水闸需要分缝的部位有：凡相临结构荷重相差悬殊或结构较长、面积较大的地方。缝的作用：防止因不均匀沉降和温度变化产生裂缝。需设置止水的缝：凡具有防渗要求的缝内。

3、通常采用哪些措施来提高闸室的抗滑稳定安全性？答：①将闸门位置移向低水位一侧，或将水闸底板向高水位一侧加长；②适当加大结构尺寸；③增加闸室地板的齿墙深度；④增加铺盖长度或在不影响防渗安全的条件下将排水设施向水闸底板靠近；⑤利用钢筋混凝土铺盖作为阻滑板，但闸室自身抗滑稳定系数应小于 1.0，阻滑板应满足限裂要求。

4、水工隧洞的衬砌有什么作用？答：①防止围岩变形，保证围岩的稳定。②承受围岩压力，内水压力和其他荷载③防止渗漏④保护围岩免受水流，空气，温度，干湿变化等冲蚀破坏作用。⑤平整围岩，减小表面粗糙，增大过流能力。

5、土石坝坝坡滑裂面的形状有哪几种？分别产生在什么情况下？答：土石坝坝坡滑裂面的形状有三种：曲线滑裂面、直线或折线滑裂面、复合滑裂面。

1、曲线滑裂面：当滑裂面通过粘性土部位时，产生上缓下陡曲面，计算中常用圆弧代替。

2、直线或折线滑裂面：当滑裂面通过无粘性土时，可产生直线或折线形，面坡干燥或全部浸入水中时呈直线形，坝坡部浸入水中时呈折线形。3、复合滑裂面：当滑裂面通过性质不同的几种土料时，可产生由直线和曲线组成的复合形状滑裂面。

6、土石坝为什么要设置反滤层？设置反滤层应遵循什么原则？通常应在哪些部位设置反滤层？答：土石坝设置反滤层，其目的是为了提  
高抗渗破坏能力、防止各类渗透变形特别是防止管涌。在任何渗流流入排水设施处一般都要设置反滤层。设置反滤层要遵循的原则是：1. 被保护土壤的颗粒不得穿过反滤层；2. 各层的颗粒不得发生移动；3. 相邻两层间，较小的一层颗粒不得穿过较粗一层的孔隙；4. 反滤层不能被堵塞，而且应该具有足够的透水性，以保证排水畅通；5. 应保证耐久、稳定，其工作性能和效果应不随时间的推移和环境的改变而遭受破坏。

7、分别叙述水闸在粘性土地基和砂性土地基地下轮廓的布置方式。（绘图并说明理由）答：粘土地基：防渗设施为铺盖，不使用板桩；砂性土地基：防渗铺盖和板桩联合使用。

1. 土石坝按坝体材料的组合和防渗体的相对位分为 均质坝、心墙坝、斜墙坝 和多种土质坝。

2. 坝顶高程等于水库静水位加超高，超高等于 波浪在坝坡上的最大爬高、最大风雍水面高度、安全加高 之和。

3. 土石坝可能滑动面的型式有 曲线滑裂面、直线或折线滑裂面 和复合滑裂面。

4 土石坝裂缝处理常用的方法有 开挖回填法、灌浆法、挖填灌浆法 等。

5. 水闸的闸室段道常包括 底板、闸墩、闸门、胸墙、工作桥及交通桥等。

6. 底流式消能设施有 挖深 式、消力槛 式、综合 式 三种，当闸下尾水深度远小于跃后水深，且计算消力池深度又较深时，可采用 综合 式消能。

7. 水闸的平底板与闸墩的联接方式有 整体式 和 分离式 两种。

8. 闸门按结构形式可分为 平面闸门 和 弧形闸门 等。

9. 侧槽溢洪道一般由 控制段、侧槽、泄槽、消能防冲设施和出水渠等组成。

10. 水工隧洞按用途可分为 泄洪洞、发电洞、排沙洞、放空洞、导流洞口等。

1. 土石坝的粘土防渗墙顶部高程应 [ C ] A 高于设计洪水位 B 高于校核洪水位 C 高于设计洪水位加一定超高，且不低于校核洪水位 D 高于校核洪水位加一定安全超高

2. 反滤层的结构应是 [ B ] A 层次排列应尽量与渗流的方向水平 B 各层次的粒径按渗流方向逐层增加 C 各层的粒径按渗流方向逐渐减小，以利保护被保护土壤 D 不允许被保护土壤的细小颗粒（小于 0.1mm 的砂土）被带走

3. 砂砾地基处理主要是解决渗流问题，处理方法是“上防下排”，属于上防的有 [ A ] A 铅直方向的粘土截水墙，混凝土防渗墙，板桩 B 坝体防渗墙 C 排水棱体 D 止水设备

4. 关于水闸的分缝不对的有 [ D ] A 闸室的沉降缝 B 铺盖与底板, 翼墙连接处要设缝 C 护坦与底板翼墙连接处要设缝

D 粘土铺盖、消力池底板本身也要设缝

5. 为了减少闸基的不均匀沉降下列措施不对的有 [ B ] A 尽量使相邻结构的重要不要相差太大 B 重量小的结构先施工, 地基先行预压 C 尽量使地基反力分布趋于均匀, 闸室结构布置对称 D 人工加固地基

6. 当闸室沿基础底面抗滑稳定, 安全系数小于允许值时, 不可采用下列措施的有 [ A ] A 将闸门位置移向高水位一侧 B 适当增加闸室结构尺寸 C 增加闸室底板的齿墙深度 D 改变铺盖长度或排水设施布置, 以增加稳定性

7. 关于隧洞选线, 不正确说法有 [ B ] A 洞线要与岩层、构造断裂面及主要软弱带走向有较大交角 B 洞线应与最大水平地应力方向尽量垂直 C 对有压隧洞, 当考虑弹性抗力时, 围岩的最小覆盖厚度不小于 3 倍洞径 D 对低流速的隧洞, 弯道曲率半径不应小于 5 倍洞径或洞宽

8. 对海漫的要求有, 不正确说法有 [ A ] A 表面要求光滑, 以利于泄流 B 具有一定的透水性, 降低扬压力 C 具有一定的柔性, 以适应下游河床可能的冲刷变形 D 表面有一定的粗糙度, 以利于消能

9. 关于闸墩正确说法有 [ A ] A 水闸泄洪时, 闸墩上游部分的顶面高程应不低于设计 (或校核) 洪水水位加相应的安全超高 B 水闸泄洪时, 闸墩上游的顶面高程应不低于于水闸正常蓄水位加波浪高加相应的安全超高 C 闸墩在门槽处的厚度不宜大于 0.5m D 工作闸门与检修闸门之间可不予留净距

10. 关于土石坝坝坡, 下列说法不正确的有 [ A ] A 上游坝坡比下游坝坡陡 B 上游坝坡比下游坝坡缓 C 粘性土料做成的坝坡, 常做成变坡, 从上到下逐渐放缓, 相邻坡率差为 0.25 或 0.5 D 斜墙坝与心墙坝相比, 其下游坝坡宜偏陡些, 而上游坝坡可适当放缓些

1. 1: 管涌: 在渗流作用下, 坝体或坝基中的细小颗粒被渗流带走逐步形成渗流通道的现象称为管涌。

2. 2. 流网在稳定渗流的层流中, 水质点运动轨迹构成流线, 各流线上测压管水头相同点的连线为等水位线或者等势线, 流线与等势线组成的网状图形叫做流网。

3. 3. 地下轮廓线: 水流在上下游水位差作用下, 经地基向下游渗透, 并从护坦的排水孔等处排出, 上游铺盖, 板桩及水闸底板等不透水部分与地基的接触线。

4. 4. 不平衡剪力: 由于底板上的荷载在顺水流方向是有突变的, 而地基反力是连续变化的, 所以, 作用在单宽板条及墩条上的力是不平衡的, 即在板条及墩条的两侧必然作用有剪力  $Q_1$  及  $Q_2$ , 并由  $Q_1$  及  $Q_2$  的差值来维持板条及墩条上力的平衡, 差值  $\Delta Q = Q_1 - Q_2$ , 称为不平衡剪力。

5. 围岩压力: 隧洞在岩体中开挖衬砌后, 围岩的变形, 滑移乃至坍塌趋势受到衬砌扼阻, 此时围岩作用于衬砌的力称为围岩压力。

1. 1: 水闸下游的海漫末端为什么要设置防冲槽? 答: 水流经过海漫后, 尽管多余能量得到了进一步消除, 流速分布接近河床水流的正常状态, 但在海漫末端仍有冲刷现象。为保证安全和节省工程量, 常在海漫末端设置防冲槽或采取其他加固措施。

2. 2: 下游翼墙的扩散角应满足什么要求?

答: 1) 下游翼墙的扩散角应使出闸水流均匀扩散, 不产生折冲水流; 2) 若扩散角过小, 水流扩散不充分, 导致水流的单宽流量大, 对消能不利; 若扩散角过大, 易产生折冲水流, 容易对下游造成冲刷。一般取扩散角不大于  $7 \sim 12^\circ$ 。

3. 3: 土石坝地基处理的目的是什么? 答: 1) 控制渗流, 使地基以至坝身不产生渗透变形, 并把渗流流量控制在允许的范围内保证地基稳定不发生滑动 3) . 控制沉降与不均匀沉降, 以限制坝体裂缝的发生。

4. 4: 为什么要设置非常溢洪道? 它们有哪几种型式? 答: 在建筑物运行期间可能出现超过设计标准的洪水, 由于这种洪水出现机会极少, 泄流时间也不长, 所以在枢纽中可以用结构简单的非常溢洪道来泄洪。非常溢洪道的形式有漫流式、自溃式、爆破引溃式。

6. 5: 隧洞为什么要做衬砌? 有哪些类型?

作用: ①防止围岩变形, 保证围岩的稳定。②承受围岩压力, 内水压力和其他荷载③防止渗漏。④保护围岩免受水流, 空气, 温度, 干湿变化等冲蚀破坏作用。⑤平整围岩, 减小表面粗糙, 增大过流能力。

类型: 1) 平整衬砌; 2) 单层衬砌; 3) 喷锚衬砌; 4) 组合式衬砌; 5) 预应力衬砌

1. 水闸是一种 低水头 的水工建筑物, 兼有 挡水 和 泄水 的作用, 用以调节水位、控制流量, 以满足水利事业的各种要求。

2. 由于上下游水位差的作用, 水将通过闸基和 两岸 向下游渗流。渗流会引起 渗漏, 同时地基土在渗流作用下, 容易产生 渗透破坏。

3. 水闸下游的不利流态有 波状水跃 和 折冲水流, 会进一步加剧对河床和两岸的淘刷。

4. 上游联接段的主要作用是引导水流平稳地进入闸室, 同时起 防冲、防渗、挡土 等作用。

5. 由于填筑土石坝的坝体的材料为 松散颗粒, 其抗剪强度低, 上、下游坝坡平缓, 坝体体积和重量都较大, 所以土石坝不会产生 整体水平滑动。

6. 土石坝挡水后, 在坝体内形成由上游向下游的渗流。坝体内渗流的水面线叫做 浸润线。浸润线以下的土料承受着 渗透压力, 并使土的内摩擦角和粘聚力减小, 对坝坡稳定 不利。

7. 为了渲泄规划库容所不能容纳的洪水, 防止洪水漫坝失事, 确保工程安全, 以及满足放空水库和防洪调节等要求, 在水利枢纽中一般都设有 溢洪道。

8. 上游坝坡长期处于水下饱和状态, 水库水位也可能快速下降, 为了保持坝坡稳定,

上游坝坡常比下游坝坡缓。

9. 水工隧洞按洞内水流状态分为有压隧洞、无压隧洞。

1. 土坝护坡的临时紧急抢护措施之一是 ( C ) A 填补翻修; B 干砌石缝粘结; C 砂袋压盖; D 框格加固。
2. 绕坝渗漏的具体表现是 ( C ) A 绕过坝的底部; B 从坝体穿过 C 通过坝体端部两岸山体; D 渗水从坝体和建筑物接触面通过。
3. 渠道的比降过陡易于产生 ( B ) A 淤积; B 冲刷; C 滑坡; D 溃决
4. 提高水闸过水能力的改建方法有 ( C ) A 抬高闸底高程; B 消力池加深; C 闸孔扩宽; D 以上均可以
5. 堤坝产生洪水漫顶的原因之一是 ( B ) A 排洪能力偏高; B 排洪能力偏低; C 堤坝顶偏高; D 含沙量偏低。
6. 渠道产生滑坡的原因有 ( C ) A 边坡选择过缓 B 排水条件通 C 材料抗剪强度变低 D 地下水较低
7. 土石坝的粘土防渗墙顶部高程应 ( C ) A 高于设计洪水水位; B 高于校核洪水水位; C 高于设计洪水水位加一定超高, 且不低于校核洪水水位; D 高于校核洪水水位加一定安全超高。
8. 反滤层的结构应是 ( B ) A 层次排列应尽量与渗流的方向水平; B 各层次的粒径按渗流方向逐层增加; C 各层的粒径按渗流方向逐渐减小, 以利保护被保护土壤; D 不允许被保护土壤的细小颗粒 (小于 0.1mm 的砂土) 被带走
9. 砂砾地基处理主要是解决渗流问题, 处理方法是“上防下排”, 属于上防的有 (A) A 铅直方向的粘土截水墙, 混凝土防渗墙, 板桩; B 坝体防渗墙; C 排水棱体; D 止水设备。
10. 关于水闸的分缝不对的有 (D) A 闸室的沉降缝; B 铺盖与底板, 翼墙联接处要设缝; C 护坦与底板翼墙联接处要设缝; D 粘土铺盖、消力池底板本身也要设分缝

1、流土: 在渗流作用下, 成块土体被掀起浮动的现象称为流土。

2、流网: 在稳定渗流的层流中, 水质点运动轨迹构成流线, 各流线上测压管水头相同点的连线为等水位线或者等势线, 流线与等势线组成的网状图形叫做流网。

3、闸基防渗长度: 闸底板、板桩、铺盖等不透水部分与地基的接触线, 称为地下轮廓线, 地下轮廓线的长度称闸基防渗长度。

4、不平衡剪力: 由于底板上的荷载在顺水流方向是有突变的, 而地基反力是连续变化的, 所以, 作用在单宽板条及墩条上的力是不平衡的, 即在板条及墩条的两侧必然作用有剪力  $Q_1$  及  $Q_2$ , 并由  $Q_1$  及  $Q_2$  的差值来维持板条及墩条上力的平衡, 差值  $\Delta Q = Q_1 - Q_2$ , 称为不平衡剪力。

5、弹性抗力: 当衬砌承受荷载向围岩方向变形时, 会受到围岩的抵抗, 这个抵抗力称之为弹性抗力。

1. 水工隧洞按用途如何分类? (5分) 答: 泄洪洞: 配合溢洪道宣泄洪水, 保证枢纽安全。引水洞: 引水发电, 灌溉或洪水。排沙洞: 排放水库泥沙, 延长水库使用年限。放空洞: 在必要的情况下, 放空水库, 用于人防或检修大坝。导流洞: 在水利枢纽的建设施工期用来施工导流。

2. 土坝排水设备的作用是什么? 常用的坝体排水有哪些型式? (6分) 答: 土坝排水设备的作用是: 可以降低伸入坝体内的水, 有计划地排出坝外, 以达到降低坝体浸润线及孔隙水压力, 防止渗透变形, 增加坝体的稳定性, 防止冻胀破坏的目的。常用的坝体排水形式: 1. 贴坡排水 2. 棱体排水 3. 褥垫排水 4. 管式排水 5. 综合式排水

3. 提高水闸抗滑稳定的措施有哪些? (5分) 答: ①将闸门位置移向低水位一侧, 或将水闸底板向高水位一侧加长 ②适当加大结构尺寸 ③增加闸室地板的齿墙深度 ④增加铺盖长度或在不影响防渗安全的条件下将排水设施向水闸底板靠近 ⑤利用钢筋混凝土铺盖作为阻滑板, 但闸室自身抗滑稳定系数应小于 1.0, 阻滑板应满足限裂要求。

4. 水工隧洞进口建筑物的形式有哪些? 答: 竖井式: 在隧洞进口附近岩体比较坚固完整。塔式: 岸坡岩石较差, 覆盖层较薄, 不宜修建靠岩进口建筑物 岸塔式: 适于岸坡较陡, 岩体比较坚固稳定的情况。斜坡式: 适于较完整的岩坡

5. 土石坝渗流变形有哪几类? 防止渗流变形的措施有哪些? (6分) 答:

1、管涌: 2、流土: 3、接触冲刷: 4、接触流土和接触管涌:

常见的工程措施有: 全面截阻渗流、延长渗径、设置排水设施、反滤层或排渗减压井等。

6. 正槽溢洪道通常由哪几部分组成? 各组成部分的作用是什么?。(6分)

答:

正槽溢洪道通常由进水渠、控制段、泄槽、消能防冲措施及出水渠等部分组成。

进水渠: 将水库的水平顺地引向溢流堰。

控制段: 控制溢洪道泄流能力的关键部位。

泄槽: 将过堰洪水安全地泄向下游河道。

消能防冲措施: 消除多余能量。

出水渠: 溢洪道下泄水流经消能后, 直接进入下游河床易造成伤害, 应设置出水渠。

7. 隧洞设通气孔的作用是什么? (6分)

答: (1) 补气: 当检修闸门关闭, 工作闸门打开, 隧洞排水时, 通气孔补气;

(2) 排气: 当检修完毕, 工作闸门关闭, 向工作闸门和检修闸门之间充水时, 通气孔排气。