水利水电实务资料总结

2F311011掌握水利水电工程等级划分及特征水位

一：水工建筑物等级划分

1、水利水电工程分等指标(第一页表格），分为一二三四五等，分别是防洪、灌溉、发电、供水和治涝。

2、永久性水工建筑物级别：根据所在工程的等别、建筑物的重要性确定为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ级，穿堤水工建筑物按最高级别确定。

3、临时性水工建筑物级别：按第二页下方表格确定，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。

二：水工建筑物的分类及作用

1、按作用分类：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水站等。
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。

三：水库与提防的特征水位：

1、水库的特征水位：校核洪水位、设计洪水位、防洪高水位、正常蓄水位、防洪限制水位、死水位。

2、提防工程特征水位：设防（防汛）水位（开始防汛的水位）、警戒水位（准备抢险的水位）、保证水位（设计的洪水位）。

2F311012掌握土石坝与提防的构造及作用

1. 土石坝的类型

1. 按坝高分：低坝（30m以下）、中坝（30-70m之间）、高坝（70m以上）。
2. 按施工方法分：碾压式土石坝（最常见，分为：均质坝（低坝）、土质防渗体分区坝、非土料防渗体坝）、水力冲填坝、定向爆破堆石坝。
3. 土石坝的构造及作用

1、坝顶构造：坝顶宽度（高坝选10-15m、中低坝选5-10m）、护面（Ⅳ级以下的坝下泳也可以采用草皮护面）、防浪墙（1-1.2m）。

2、防渗体：主要有心墙、斜墙、铺盖、截水墙等。作用：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)、心墙一般布置在坝体中部。斜墙在坝体上游。黏性心墙和斜墙顶部水平厚度一般不小于3m，防渗坝体与坝顶之间保护层不宜小于1m。

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、冰冻和其他形式破坏。

2）：坝坡排水：纵横向联通的排水沟。坝较长时：50-100m设一横向排水沟。

4、土石坝排水设施：

1）、排水设施：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、综合式排水。

  2）、反滤层：2-3层粒径不同的砂石料。

三、提防的构造与作用：堤高超过6m的背水坡应设戗台，风浪大的海堤、湖堤临水设置消浪平台。

2F311013掌握水闸的组成及作用

水闸是一种即能挡水又能泄水的低水头水工建筑物。

一、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。

二、水闸的组成部分及其作用：

1、闸室：是水闸的主体，起挡水和调节水流的作用。包括：

1）底板：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。

分离式底板：底板与闸墩之间用用沉降缝分开。基地压力较大、适用于中等密实以上地基。 2）闸墩：多用C15-C30的混凝土浇筑。 3）工作桥。 4）胸墙：挡水。减小闸门高度。5m以下用板式结构，5m以上用板梁式结构。

1. 上游连接段：

1）、铺盖：防渗，不透水性，防冲。混凝土铺盖最常见，常用C15混凝土浇筑，厚度0.2-0.4m。

2）、护底与护坡：防止冲刷，长度为3-5倍堰顶水头。

3）、上游翼墙：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。 

②悬臂式翼墙：高度在6-9m，地质条件较好的。 

③扶壁式翼墙：8-9m以上、地质条件较好的。

④空箱式翼墙：高度较高、地质条件较差的。

3、下游连接段：

1 )护坦：缝中应设止水。

2）海漫与防冲槽（齿墙）：消除水流余能，调整流速。海漫构造要求：表面粗糙、透水性好、有一定柔性。

3）下游翼墙与护坡：总扩散角在15°-24°之间。

2F311014熟悉混凝土坝的构造及作用

1、重力坝的分缝与止水：

1）横缝：一般为15-20m，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。坝体温度冷却到稳定温度，缝宽达0.5mm以上时再进行灌浆。

2、拱坝的类型：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。

2F311015熟悉泵站的布置及水泵的分类

一、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。

1. 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。

1. 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。
2. 泵房的结构形式：移动式和固定式两类。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熟悉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。

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°.
3. 平水建筑物：包括压力前池（设在无压引水的末端）、调压室。
4. 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。

2F310017熟悉渠系建筑物的构造及作用

1. 渡槽的构造及作用
2. 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8-15m，U型槽身适应跨度为15-20m。 2、涵洞的构造及作用：涵洞分有压、无压、半有压式。

1）、涵洞的洞身断面形式：圆形管涵：适用于有压涵洞或小型无压涵洞。箱形涵洞：大中型有压或无压涵洞。盖板涵洞：小型无压涵洞。④拱涵。

1. 、洞身构造：基础。沉降缝：缝中要设止水。截水环或涵衣：产生集中渗流。

2F311020水利水电工程勘察与测量（重点：水坝、土坝）

2F311021掌握水利水电工程施工放样

一、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：17页中间左图，分别表示1：500、1：1000、1：2000三种直线比例尺。

二、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：
3. 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。
4. 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。

1. 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。

1、水闸主轴线的放样：其测设误差应小于10″。

三、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。

  1、水闸主轴线的放样：其测设误差应小于10″。

 2F311022掌握测量仪器的使用

一、常用测量仪器及其作用：

  1、水准仪分类及作用:按精度不同分为普通水准仪和精密水准仪。工程测量使用DS3型微倾式普通水准仪，数字3代表仪器精度，即每公里往返测量高差中数的偶然中误差为﹢3mm。

2、经纬仪分类及作用：按精度不同分为DJ07、DJ1、DJ2、DJ6、DJ10等，07、1、2、6、10表示该仪器精度。

 3、水准尺：双面水准尺的一面分划黑白相间称为黑面尺（也叫主尺），另一方面分划红白相间成为红面尺（也叫辅助尺）。黑面分划的起始数字为“0”，红面底部起始数字不是”0”,一般为4687mm或4787mm。

二、常用测量仪器的使用（主要看书掌握操作步骤）。

三、测量误差：

1误差分类：系统误差（误差按一定规律变化） 、偶然误差（没有任何规律） 、粗差（粗心造成）。

2F311023了解工程地质和水文地质条件

 一、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） 。

1. 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、水文地质条件：25页书上大概了解下。

二、水利水电工程地质问题分析

1、边坡的工程地质问题分析：  边坡变形破坏类型：1）松弛张裂。2）蠕动变形（重力作用下）。3）崩 塌 。4）滑坡，重力作用下。

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。

2F311030水利水电工程建筑材料

2F311031掌握建筑材料的类型和特性

一、建筑材料的分类

1、按材料的化学成分分类：1）无机材料：金属材料、非金属材料。2）有机材料：植物材料、合成高分子材料、沥青材料。3）复合材料。

二、建筑材料的基本性质

1、表观密度和堆积密度：1）表观密度：材料在自然状态下，单位体积的质量。，包含材料内部孔隙在内的表观体积。2）堆积密度：粉状、颗粒状或纤维状材料在堆积状态下，单位体积的质量。

2、密实度和孔隙率：1）密实度：材料体积内被固体物质所充实的程度。2）孔隙率：材料中孔隙体积所占的百分比。

3、填充率与空隙率：1）填充率：被其颗粒填充的程度。2）空隙率：空隙体积所占的比例。

4、与水有关的性质：1）亲水性与憎水性：是否能被水浸润。2）吸水性：材料吸水饱和时吸收水分的体积占干燥材料自然体积之比值。3）吸湿性。4）耐水性：在饱和水作用下不破坏。5）抗渗性：材料抵抗压力水渗透的性质称为抗渗性（或称不透水性）。6）抗冻性：用抗冻等级F表示。

5、材料的耐久性：包括抗渗性、抗冻性、耐化学腐蚀性、耐磨性、抗老化性等。

2F311032掌握混凝土的分类和质量要求

一、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：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。按粗细程度分：粗砂、中砂、细砂。2）砂的主要质量要求：见29页下方公式和数值取值。
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。
3. 混凝土的分类和质量要求

1、按坍塌落度大小，将混凝土拌合物分为：低塑性混凝土（坍落度为10-40mm）、塑性混凝土（50-90mm)、流动性混凝土（100-150mm)、大流动性混凝土（≧160mm）。

2、干硬性混凝土拌合物（坍落度小于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：Fck≈0.67Fcu,k。

4、混凝土抗拉强度一般为抗压强度的1/10-1/20。

5、提高混凝土耐久性的主要措施：1）严格控制水灰比。2）混凝土所用材料的品质。3）合理选择骨料级配。4）掺用减水剂及引气剂。5）保证混凝土施工质量。

2F311033掌握胶凝材料的分类和用途

1. 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 。

2F311034掌握外加剂的分类和应用

1. 工程中常用的外加剂
2. 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。
3. 早强剂：指能加速混凝土早期强度发展的外加剂。
4. 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。
5. 缓凝剂：指能延缓混凝土凝结时间。
6. 防冻剂：降低混凝土冰点。
7. 速凝剂：使混凝土迅速凝结硬化。
8. 膨胀剂：提高混凝土的抗渗性和抗裂性。

2F311035掌握钢材的分类和应用

1、普通低合金钢（合金元素总含量小于5%）

1. 钢筋强度和变形指标：钢筋屈强比不大于0.8
2. 伸长率是钢筋试件拉断后的伸长值与原长的比值。反应钢筋拉断前的变形能力。冷弯性能是钢筋在常温下承受弯曲变形的能力。
3. 屈服强度、极限强度、伸长率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，而对无物理屈服点的钢筋则只测定后三项。

2F311036了解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。

**2F312OOO**水利水电工程施工导流

2F312011掌握导流标准

一、施工导流：贯穿于整个工程施工的全过程。

二、导流方案：划分导流时段，选定导流标准和导流设计流量，确定导流建筑物形式、布置、构造和尺寸，拟定导流建筑物的修建、拆除、封堵的施工方法，拟定河道截流、拦洪度汛和基坑排水的技术措施，通过技术比较，选择一个最经济合理的导流方案。

三、导流标准：选定导流设计流量的标准。导流标准的确定，应结合风险度分析，使所选标准经济合理。导流建筑物级别为3-5

级。结合风险度分析，确定相应的洪水标准。

1. 导流时段：土坝、堆石坝、支墩坝一般不允许过水，施工期较长，洪水来临未建完，导流时段就要以全年为标准。

2F312012掌握导流方法

一、分段围堰法导流（分期导流）：

1）束窄河床导流。

2）通过已完建或未完建的永久建筑物导流：预留缺口导流、梳齿孔导流。

二、全段围堰法导流（一次性截断河道）：1、明渠导流。2、隧洞导流。3、涵管导流。

2F312013掌握围堰类型及施工要求

一、围堰的类型：按导流期间基坑淹没条件分过水围堰、不过水围堰。

二、围堰高程的确定：见书47页中间部分公式，了解。

三、围堰的拆除：拆除工作一般是在运行期限的最后一个汛期过后，用挖土机或爆破开挖等方法。2F312014掌握汛期施工险情判断与抢险技术

险情主要有：漏洞、管涌、漫溢等。

一、漏洞：初期难以看到旋窝，撒漂浮物判定, 在水面打旋或集中一处，软性材料塞堵。洞口多且集中，篷布盖堵。

二、管涌的抢护方法：

1）反滤围井（砂石反滤围井、土工织物反滤围井、梢料反滤围井）。

2）反滤层压盖。

三、漫溢：在堰顶上加筑子堤。将表层刨毛，以利新老土层结合，并在堰轴线开挖一条结合槽，深20cm左右，底宽30cm左右。

2F312020截流

2F312021掌握截流方法

一、抛投块料截流：

1）平堵。

2）立堵。

3）混合堵。

二、截流爆破：坝址处于峡谷地区、岩石坚硬、岸坡陡峻、交通不便或缺乏运输设备时，采用此法。

三、下闸截流。

2F312022熟悉龙口布置和截流材料的选择

一、龙口位置的选择：河流主床部位，耐冲河床上，附近应有较宽阔的场地。

二、龙口宽度的确定：宽度尽可能窄些，以不引起龙口及其下游河床的冲刷为限。

三、截流材料种类选择：主要有块石、石串、装石竹笼等。截流水力条件较差时，还须采用混凝土块体。大中

型工程截流中，混凝土块体的运用较普遍。

四、截流材料尺寸的确定：尺寸或重量取决于龙口流速。

五、截流材料数量的确定：

1、不同粒径材料数量的确定：常用的方法是将合龙过程按高程（平堵）或宽度（立堵）划分成若干区段，然后按分区最大流速计算出所需材料粒径和数量。平堵截流时，最大粒径材料数量按总量的70%-80%考虑。立堵截流时，按困难区段抛投总量的1/3考虑。

2、备料量：戗堤顶宽视截流施工需要，取10-18m。大块石、钢筋石笼或混凝土四面体等考虑一定备用，备用系数取1.2-1.3.

2F313000水利水电工程主体工程施工

2F313011掌握土方开挖技术

一、土的工程分类：详见53页下方表格。

二、开挖方式：自上而下开挖、上下结合开挖、先岸坡后河槽开挖、分期开挖等。

三、开挖方法：

1、机械开挖：

1）挖掘机：单斗挖掘机：正铲、反铲、索铲、抓铲。多斗挖掘机。

2）推土机：用于100m以内运距，Ⅰ-Ⅲ类土的挖运，挖深不宜大于1.5-2.0m，填高不宜大于2-3m。

3）铲运机：适用于Ⅰ-Ⅲ级土，经济运距为100-500m。

4）装载机：按额定载重量分为小型<1t)、轻型（1-3t)、中型（4-8t）、重型（>10t）。

2、人工开挖：应留出0.2-0.3m的保护层暂不开挖，待上部结构施工时，再予以挖除。

四、土方开挖的一般技术要求：合理布置开挖工作面和出土路线。确定开挖分层、分段。

2F313012掌握石方开挖技术

一、岩石的分类

岩石的分级：前10级（V-XIV）的坚固系数在1.5-20之间，除V级的坚固系数在1.5-20之间外，其余以2为级差。坚固系数在20-25之间，为XV级；坚固系数在25以上，为XVI级。

二、石方开挖方法：

1、露天石方开挖方法：

1）石方开挖普遍采用钻孔法爆破松动。

2）常用爆破方法：浅孔爆破法、深孔爆破法、

洞室爆破法、预裂爆破法等。

2、露天石方（岩基）爆破开挖的技术要求：按梯段爆破方式开挖。

三、爆破技术

1、浅孔爆破法：

1）孔径小于75mm、深度小于5m的钻孔爆破称为浅孔爆破。

2）浅孔爆破法钻孔工作量大，生产效率低。

3）布置时注意：炮孔堵塞物弱于岩石，爆炸产生的气体容易从这里冲出，致使爆破效果大为降低。

炮孔应垂直或斜交。

2、深孔爆破法：

1）孔径大于75mm 、孔深大于5m的钻孔爆破称为深孔爆破。深孔爆破法适用于VII-XIV级岩石。

2）深孔爆破主要参数：梯段高度H、底盘抵抗线ωp、炮孔间距ɑ和排距b、超钻深度h、钻孔深度L、堵塞长度L2及单孔装药量Q等。提高爆破质量：多排孔微差爆破和挤压爆破。

2F313020地基与基础工程

2F313021A掌握地基开挖与清理

一、土坝地基的开挖与清理：

1、坝断面范围内必须清除地基。

2、坝体断面范围内的低强度、高压缩性软土及地震时易液化的土层应清除或处理。

3、不应成台阶状、反坡或突然变坡，岸坡上缓下陡时，变坡角应小于20°，岸坡不宜陡于1：1.5。

4、应留有0.2-0.3m的保护层，待填土前进行人工开挖。岩基开挖与清理：岩石岸坡一般不陡于

1：0.5.

二、混凝土坝地基的开挖与清理：高坝应挖至新鲜或微风化基岩；中坝宜挖至微风化或弱风化基岩。开挖过程

应注意：开挖至距利用基岩面0.5-1.0m时，应采用手风钻钻孔，小药量爆破。遇到易风化的页岩、黏土岩时，应留有0.2-0.3m的保护层。

2F313022熟悉地基处理技术

一、地基处理基本方法

 1、灌浆：1）固结灌浆。2）帷幕灌浆。3）接触灌浆。4）化学灌浆（能灌入0.1mm以下的微细裂缝）。5）高压喷射灌浆。

2、防渗墙。

3、置换法。

4、排水法。

5、挤实法。

6、桩基础：1）端承桩。2）摩擦桩。3）振冲砂（或碎石）桩。4）高速旋喷桩。

二、不同地基处理的适用方法：1、岩基处理方法：灌浆、局部开挖回填等。2、砂砾石地基处理方法：开挖、防渗墙、帷幕灌浆、设水平铺盖等。3、软土地基处理的方法：开挖、桩基础、置换法、排水法、挤实法。

2F3132023了解灌浆技术

布孔-冲洗-压水试验-灌浆-封孔-质检

1、压水试验：采用单点法，试验孔数一般不宜少于总孔数的5%。

2、帷幕灌浆：主要参数有防渗标准、深度、厚度、灌浆孔排数和灌浆压力等。

3、化学灌浆方法：浆液的混合方式分单液法灌浆和双液法灌浆。单液法是在灌浆前，将浆液的各组成部分先混合均匀一次配成，经过气压或泵压压到孔段内。双液法是将预先已配制的两种浆液分别盛在各自的容器内不相混合，然后用气压或泵压按规定比例送浆，是两液在孔口附近的混合器中混合后送到段孔内。

4、化学灌浆的压送浆液的方式：气压法、泵压法。

2F313030土石坝和堤防工程

2F313031掌握料场规划

一、料场规划的基本内容：空间规划系指对料场位置、高程的恰当选择，合理布置。坝的上下游、左右岸最好

都选有料场。料场位置应有利于布置开采设备。

二、料场规划的基本要求：

1、料场规划应对主要料场和备用料场分别加以考虑。备用料场保证坝体填筑不致中断。

2、实际可开采总量与坝体填筑量之比一般为：土料2-2.5，沙砾料1.5-2，水下沙砾料2-3，石料1.5-2，反滤料一般不宜小于3。

2F313032掌握土方填筑技术

一、土料压实标准:黏性土用密度Ρd控制，非黏性土以相对密度Dr控制。

二、土石坝、堤防填筑施工

1、作业内容：

1)准备作业包括：“一平四通”，即平整场地、通车、通水、通电、通信。

2)基本作业：料场土石料开采、挖、装、运、卸及坝面铺平、压实、质检。

3)辅助作业：剔除超径石块、杂物，坝面排水，层间刨毛和加水等。

4）附加作业：坝坡修整、铺砌护面块石及铺植草皮等。

2、坝面作业：铺料与整平：

1）自卸汽车卸料宜用进占法倒退铺土。

2）心墙坝或斜墙坝铺筑时应向上游倾斜1%-2%的坡度；均质坝应使中部凸起，向上下游倾斜

1%-2%的坡度。

3）黏性土料含水量偏低，主要应在料场加水，若需在坝面加水，应力求“少、勤、匀”；非黏性土料，为防止运输过程脱水过量，加水在坝面进行。

3、碾压：进退错距法操作简便，碾压、铺土和质检等工序协调。圈转套压法要求开行的工作面较大。

4、接头处理： 1）接坡坡比一般缓于1：3 。2）土砂平起施工，两种方法：一是先土后砂法，二是先砂后土法 。3）对于坝身与混凝土结构物（如涵管、刺墙等）的连接，采用小型机械夯或人工夯实。

三、土方填筑质量控制

1、料场的质量检查和控制：

1）若土料含水量偏高，应改善排水，采取防雨措施，另一方面将土料进行翻晒处理，或采取轮换掌子面的办法。

2）含水量偏低时，在料场加水。有效方法是分块筑畦埂，灌水浸渍，轮换取土。非黏性土料，在坝面喷洒加水。

3）土料含水量均匀，考虑堆筑“土牛”（大土堆）。

2、坝面的质量检查和控制：

1）干密度的测定，黏性土一般可用体积为200-500cm3的换刀测定；砂可用体积为500cm3的环刀测定，砂质土、沙砾料、反滤料用灌水法或灌砂法测定；堆石因其空隙大，一般用灌水法测定。

2）沿坝高5-10m，取代表性试样（总数不宜少于30个）。坝面、坝基、削坡、坝肩接合部、与刚性建筑物连接处以及各种土料的过渡带进行检查。上坝土料的土质、含水量不符合要求，漏压或碾压遍数不够，超压或碾压遍数过多，铺土厚度不均匀及坑洼部位，重点抽查，不合格的应进行返工。

3）填筑排水反滤层过程中，每层在25m\*25m的面积内取样1-2个；对条件反滤层，每隔50m设一取样断面，每个取样断面每层取样不得少于4个。层间系数（D50/d50)，颗粒不均匀系数（d60/d10)。

2F313033掌握石方填筑技术

一、填筑工艺：

1、堆石体填筑方式：后退法、进占法。

2、垫层料：垫层料的摊铺多用后退法。

3、坝料填筑宜采用进占法卸料。

二、堆石体的压实参数和质量控制

1、堆石体最大粒径不超过厚度的2/3。垫层料的最大粒径为80-100mm，过渡料的最大粒径不超过300mm ，下游堆石区最大粒径100-1500mm。

2、垫层料需作颗分、密度、渗透性及内部渗透稳定性检查。

2F313034熟悉防渗加固技术

基本原则“上截下排”，在上游迎水面阻截渗水；下游背水面设排水和导渗。

一、上游截渗法：

1、黏土斜墙法。

2、抛土和放淤法（用于黏土铺盖）。

3、灌浆法。

4、防渗墙法。

5、截水墙（槽）法。

二、下游排水导渗法：1、导渗沟法。2、贴坡排水法。3、排渗沟法。

2F313040混凝土工程

2F313041掌握模版制作与安装

1. 模版设计：
2. 基本荷载：

1）模版及其支架的自重。

2 )新浇混凝土重量。

3）钢筋重量。

4）工作人员及浇筑设备、工具等荷载。

5）振捣混凝土产生的荷载。

6）新浇混凝土的侧压力。

1. 承重模版及支架的抗倾稳定性应该验算倾覆力矩、稳定力矩和抗倾稳定系数。稳定系数应大于1.4.承重模版的跨度大于4m时，设计起拱值通常取跨度的0.3%左右。
2. 模版的安装：对于大体积混凝土浇筑块，成型后的偏差不应超过木模安装允许偏差的50%-100%。
3. 模版的拆除：
4. 施工规范规定，非承重侧面模板，混凝土强度应达到25×105Pa上。
5. 钢筋混凝土结构的承重模版，要求达到下列规定值（按混凝土设计强度等级的百分率计算）时才能拆模：1）悬臂板、梁：跨度≦2m，70%；跨度>2m，100%。2）其他梁、板、拱：跨度≦2m，70%；跨度2-8m，70%，跨度>8m，100%。

2F313042掌握钢筋制作与安装

一、钢筋检验：有出场质量证明书或试验报告单；到货钢筋应分批验收检查每批钢筋的外观质量，查看锈蚀程度及有无裂缝、结疤、麻坑、气泡、砸碰伤痕等，测量钢筋的直径；检验时以60t同一炉（批）号、同一规格尺寸的钢筋为一批，随机选取2根经外部质量检查和直径测量合格的钢筋，各截取一个抗拉试件和一个冷弯试件进行检验；钢筋取样时，钢筋端部要先截去500mm再取试样；拉力检验项目中，包括屈服点、抗拉强度和伸长率。有一个不符合规定，即不合格。

二、 钢筋加工：调直、去绣、切断、弯曲和连接等工序。

三、接头的分布要求：

1. 焊接接头，在受弯构件的受拉区，不宜超过50%；受压区不受限制。
2. 绑扎接头，在受弯构件的受拉区，不宜超过25%；受压区不宜超过50%。
3. 机械连接接头，受拉区不宜超过50%。
4. 焊接与绑扎接头距离钢筋弯头起点不得小于10d，也不应位于最大弯矩处。

2F313043掌握混凝土拌合与运输

1. 拌合方式（允许偏差见75页小表格）：

1、一次投料法。

1. 二次投料法。
2. 水泥裹砂法：

1）砂子含水率保持在2%左右。

2）拌合机加入砂和石子，加入一部分拌合水。

3）加入水泥，开始拌合，在砂石表面裹上一层水泥浆膜，其水灰比控制在0.15-0.35范围内。

4）加入剩余的拌合水和高效减水剂，拌合成混合混凝土。

二、拌合设备生产能力的确定：取决于设备容量、台数与生产率等因素。

三、混凝土的运输设备：水平运输设备有有轨和无轨运输两种；垂直运输设备有门式起重机、塔式起重机、缆式起重机和履带式起重机。使用的运输设备，应使混凝土在运输过程中不致发生分离、漏浆、严重泌水、过多温度回升和坍落度损失。因故停歇过久，混凝土初凝或已失去塑性时，应作废料处理。

2F313044掌握混凝土浇筑与温度控制

1. 混凝土浇筑与养护
2. 施工缝处理：采用高压水冲毛，视气温高低，可在浇筑后5-20h进行；风啥枪打毛时，一般应在浇筑后一两天进行。
3. 平仓与振捣：为了避免漏振，应使振点均匀排列，有序进行振捣。并使振捣器插入下层混凝土约5cm，以利上下层结合。
4. 混凝土养护：正常养护约2-3周。
5. 大体积混凝土的温度控制

大体积混凝土的温度裂缝有表面裂缝、贯穿裂缝和深层裂缝。

1. 减少混凝土的发热量：采用低发热量的水泥：
2. 降低混凝土的入仓温度：合理安排浇筑时间。采用加冰或加冰水拌合。对骨料进行预冷。 3、加速混凝土散热

2F313045掌握分缝与止水的施工要求

缝有铅直和水平两种，缝款一般为1.0-2.5cm。

1. 填料的施工：沉陷缝的填充材料，常用的有沥青油毛毡、沥青杉木板及泡沫板多种。安装法有先装法和后装法两种。
2. 先装法是将填充材料用铁钉固定在模版内侧后，再浇混凝土。
3. 后装法是先在缝的一侧立模浇混凝土。
4. 止水的施工：包括水平止水和垂直止水。

接缝交叉的处理：止水交叉有两类，一是铅直交叉，二是水平交叉。交叉处止水片的连接方式也可分为两种：一种是柔性连接，一种是刚性连接。铅直交叉常用柔性连接，水平交叉多用刚性连接。

1. 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，当混凝土将要淹没止水片时，应再次清除其表面污垢。
3. 振捣器不得触及止水片。
4. 嵌固止水片的模板应适当推迟拆模时间。

2F313046了解混凝土工程加固技术

混凝土工程普遍存在的质量问题主要有：混凝土表层损坏，混凝土裂缝，结构渗漏等。

1. 混凝土表层损坏
2. 混凝土表层损坏的原因： 1）施工质量缺陷。 2）混凝土表面碳化、气蚀破坏、水流冲刷、撞击等。 3）冻胀、侵蚀性水的化学侵蚀。
3. 混凝土表层损坏的危害：缩短建筑物的使用年限甚至直接导致建筑物失稳和破坏。
4. 混凝土表层损坏的加固：均先凿除已损坏的混凝土。凿除方法：人工凿除、人工结合风镐凿除、小型爆破为主结合人工凿除、机械切割凿除等。

混凝土表层加固，常用方法：

①水泥砂浆修补法。

②预缩砂浆修补法（归堆放置30-90min才使用）。

③喷浆修补法。

④喷混凝土修补法。

⑤钢纤维喷射混凝土修补法。

⑥压浆混凝土修补法。

⑦环氧材料修补法。

1. 混凝土裂缝
2. 混凝土裂缝的类型：按产生原因不同，分为：沉陷缝、干缩缝、温度缝、应力缝和施工缝（竖向为主）。
3. 沉陷缝和温度缝的处理：可用环氧砂浆贴橡皮等柔性材料修补，也可用钻孔灌浆或表面凿槽嵌补沥青砂浆或环氧砂浆等方法。

2F313050水利水电工程机电设备及金属结构安装工程

2F313051了解水利水电工程机电设备分类及安装要求

1. 机架下面承受荷载的部位必须敷设安装垫板。机架下面的安装垫板数量没有限制。但机架和电动机、制动器、减速器、轴承以及其他零部件之间的衬垫数量在一个部位不能多于两个。

2F313052了解水利水电工程金属结构分类及安装要求

1. 水利水电工程中的金属结构的类型：闸门、闸门预埋件、拦污栅、压力钢管等。
2. 金属结构安装的基本要求
3. 平板闸门的安装顺序是：闸门放到门底槛；按照预埋件调配止水和支承导向部件；安装闸门拉杆；在门槽内试验闸门的提升和关闭；将闸门处于试验水头并投入试运行。
4. 闸门预埋件的安装：预留二期混凝土的安装方法：闸门导轨安装前，要对基础螺栓进行校正，使其铅直无误。导轨就位后即可立模浇筑二期混凝土。

2F313060水利水电工程施工安全技术

2F313061掌握水利水电工程施工现场安全要求

1. 职业卫生和环境保护：见86页下方表格
2. 粉尘、毒物、噪声、辐射等定期监测可由建设单位或施工单位实施，也可委托职业卫生技术服务机构监测，并遵守下列规定： 1）粉尘作业区至少每季度测定一次粉尘浓度。 2）毒物作业点至少每半年测定一次。 3）噪声作业点至少每季度测定一次A声级，每半年进行一次频谱分析。 4)辐射每年监测一次。
3. 对从事尘、毒、噪声等职业危害的人员应每年进行一次职业体检。
4. 消防
5. 合理布置消防通道和各种防火标志，消防通道应保持通畅，宽度不得小于3.5m。
6. 加油站、油库，应遵守：独立建筑，与其他设施、建筑之间的防火安全距离应不小于50m。
7. 木材加工厂（场、车间），应遵守：1)独立建筑，与周围其他设施、建筑之间的安全防火距离不小于20m。2)设有10m3以上的消防水池、消火栓及相应数量的灭火器材。
8. 四季施工：昼夜平均气温低于5°C或最低气温低于-3°C时，应编制冬期施工作业计划。
9. 施工排水：
10. 石方开挖工区排水方法应符合的要求：
11. 采用集水井排水时，集水井应低于排水沟至少1m左右。

2）岸坡或基坑开挖应设置截水沟，截水沟距离坡顶安全距离不小于5m。

1. 边坡工程排水设施注意：
2. 边坡排水孔，坡面的排水孔宜上倾10%左右，孔深3-10m。

2）挡土墙宜设有排水设施，防止墙后积水形成静水压力。

3、采用深井（管井）排水法时注意：

1）所选择的管井水泵的出水量与扬程应大于设计值的20%-30%。

2）管井宜沿基坑或沟槽一侧或两侧布置，井位距基坑边缘的距离应不小于1.5m，管埋置的间距应为15-20m。

2F313062掌握水利水电工程施工用电要求

一、基本固定：

1. 从事电气作业的人员，应持证上岗。
2. 旋转臂式起重机的任何部位或被吊物边缘与10kV以下的架空路边线最小水平距离不得小于2m。

二、现场临时变压器安装：施工用的10kV及以下变压器装于地面时，应有0.5m的高台。挂“止步、高压危险”的警示标志。

三、施工照明：

1. 照明器选择：
2. 含有大量尘埃但无爆炸和火灾危险的场所，应采用防尘型照明器。
3. 对有爆炸和火灾危险的场所，应按危险场所等级选择对应的防爆型照明器。
4. 在振动较大的场所，选用防振型照明器。
5. 一般场所宜选用额定电压为220V的照明器，下列特殊场所应使用安全电压照明器：
6. 地下工程，有高温、导电灰尘，且灯具离地面高度低于2.5m等场所的照明，电源电压应不大于36V。
7. 在潮湿和易触及代垫体场所的照明电源电压不得大于24V。
8. 在特别潮湿的场所，电源电压不得大于12V。
9. 使用行灯应遵守：
10. 电源电压不超过36V。
11. 灯体与手柄连接坚固、绝缘良好并耐热耐潮湿。
12. 灯头无开关。
13. 灯泡外部有金属保护网。
14. 金属网、反光罩、悬吊挂钩固定在灯具绝缘部位上。
15. 地下工程作业、夜间施工或自然采光差等场所，应设一般照明、局部照明或混合照明，并应装设自备电源的应急照明。
16. 电器灭火
17. 灭火器选择：电器灭火应选择适当的灭火器，不得使用泡沫灭火器的灭火剂。
18. 对架空线路等空中设备进行灭火时，人体位置与带电体之间的仰角不应超过45°.
19. 如遇带电物体落地，一定要划出警戒区，以防止跨步电压伤人，并设专人监护。

2F313063掌握水利水电工程高空作业要求

一、基本要求

1. 高处作业的标准：
2. 高处作业的级别：高度在2-5m时，称为一级高处作业；5-15m，二级高处作业；15-30m，三级高处作业；30m以上，特级高处作业。
3. 高处作业种类分一般高处作业和特殊高处作业。特殊高处作业分：强风高处作业、异温高处作业、雪天高处作业、雨天高处作业、夜间高处作业、带电高处作业、悬空高处作业、抢救高处作业。 2、安全防护措施：
4. 安全网应随着建筑物升高而提高，安全网距离工作面的最大高度不超过3m。安全网搭外侧比内侧高0.5m，长面拉直栓牢在固定的架子或固定环上。
5. 在2m以下高度进行工作时，禁止使用不牢固的物件（如箱子、铁通、砖堆等物）上进行工作。 3）在石棉瓦、木板条等轻型或简易结构上施工及时进行修补、拆装作业时，应采取可靠的防止滑倒、踩空或因材料折断而坠落的防护措施。
6. 遇有六级及以上的大风，禁止从事高处作业。
7. 进行三级、特级、悬空高处作业时，应事先制定专项安全技术措施。施工前，应向所有施工人员进行技术交底。

二、脚手架

1. 钢管材料脚手架应符合：钢管外径应为48-51mm，壁厚3-3.5mm，有严重锈蚀、弯曲或裂纹的钢管不得使用。
2. 脚手架安装搭设应符合：
3. 脚手架底脚扫地杆、水平横杆离地面距离为20-30cm。
4. 外侧及每隔2-3道横杆设剪刀撑。
5. 剪刀撑的斜杆与水平面的交角宜在45°-60°之间。
6. 脚手架与边坡相连处应设置连墙杆，每18m设一个点。
7. 脚手架相邻立杆和上下相邻立杆的接头应相互错开。
8. 钢管立杆、大横杆的接头应错开，搭接长度不小于50cm。
9. 平台脚手板铺设：脚手板应满铺，与墙面距离不得大于20cm。

2F313064掌握水利水电工程土建工种安全操作要求

1. 爆破作业
2. 爆破器材的运输：
3. 禁止用翻斗车、自卸汽车、拖车、机动三轮车、人力三轮车、摩托车和自行车等运输爆破器材。 2）运输爆炸药雷管时，装车高度要低于车厢10cm。车厢、船底应加软垫。
4. 汽车运输爆破器材，在视线良好情况下，时速不得超过20km（工区内不得超过15km）；在弯多坡陡、路面狭窄的山区行驶，时速应保持在5km以内。
5. 爆破

1）明挖爆破音响信号规定：

①预告信号：间断鸣三次长声，即鸣30s、停、鸣30s、停、鸣30s；此时现场停止作业，人员迅速撤离。

②准备信号：在预告信号后20min后发布，间断鸣一长、一短三次。

③起爆信号：准备信号10min后发出，连续三短声。

④解除信号：炮响后到检查人员进入现场所需等待的时间。确认安全后，由爆破作业负责人通知警报房发出解除信号，一次长鸣。

1. 装药和堵塞应使用木、竹制做的炮棍。
2. 地下相向开挖的两端在相距30m以内时，装炮前应通知另一端暂停工作。当相向开挖的两端相聚15m时，一端应停止掘进，单头贯通。对距贯通尚有5m长地段自上端向下打通。
3. 火花起爆，应遵守：一人连续单个点火的火炮，暗挖不得超过5个，明挖不得超过10个。
4. 电力起爆，应遵守：供给每个电雷管的实际电流应大于准爆电流，具体要求是：

①直流电源：一般爆破不小于2.5A；对于洞室爆破或大规模爆破不小于3A。

②交流电源：一般爆破不小于3A；对于洞室爆破或大规模爆破不小于4A。 网路中全部导线应绝缘；有水时导线应架空；各接头应用绝缘胶布包好，两条线的搭接口禁止重叠，应至少错开0.1m。 通电后若发生拒爆，应立即切断母线电源；进行检查时间：即发电雷管，至少在10min以后；延发电雷管，15min以后。

1. 导爆索起爆，应遵守：

①导爆索只准用快刀切割，不得用剪刀剪断导火索；

②导爆索交叉敷设时，应在两根交叉导爆索之间设置厚度不小于10cm的木质垫板。

③连接导爆索中间不应出现断裂破皮、打结或打圈现象。

1. 导爆管起爆，应遵守：

①用导爆管起爆时，应有设计起爆网络，并进行穿爆试验。

②禁止导爆管打结，禁止在药包上缠绕。

③一个8号雷管起爆导爆管的数量不宜超过40根，层数不宜超过3层。

1. 起重作业：指挥两台起重机抬一重物时，应遵守：每台起重机所分配的荷重不得超过其额定负重荷的75%-80%。
2. 脚手拆除作业注意事项：
3. 三级、特级及悬空高处作业使用的脚手架拆除时，必须事先制定安全可靠的措施才能进行拆除。 2、拆除脚手架的区域内，无关人员禁止逗留和通过，在交通要道应设专人警戒。 四、常用安全工具：见96页表格。 栓安全带用的安全绳，不宜超过3m。   
   2F320000水利水电工程施工管理实务

2F320011熟悉水利工程建设项目的类型和建设阶段划分

水利工程建设程序中各阶段的工作要求是：

1. 项目建议书阶段：项目建议书应根据国民经济和社会发展规划、流域综合规划、区域综合规划、专业规划，按照国家产业政策和国家有关投资建设方针进行编制，是对拟进行建设项目提出的初步说明。项目建议书编制一般委托有相应资格的工程咨询单位或设计单位承担。
2. 可行性研究报告阶段
3. 初步设计阶段：确定项目的各项基本技术参数、编制项目的总概算。其中概算静态总投资原则上不得突破已批准的可行性研究报告估算的静态总投资。静态总投资超过可行性研究报告相应估算静态总投资在15%以下时，要对工程变化内容和增加投资提出专题分析报告。超过15%以上（含15%）时，必须重新编制可行性研究报告并按原程序报批。
4. 施工准备阶段：施工准备阶段（包括招标设计）是指建设项目的主体工程开工前，必须完成的各项准备工作。其中，招标设计指为施工招标和设备材料招标而进行的设计工作。
5. 建设实施阶段：指主体工程的建设实施，项目法人按照批准的建设文件，组织工程建设，保证项目建设目标的实现。
6. 生产准备（运行准备）阶段
7. 竣工验收阶段
8. 后评价阶段：主要内容：影响评价、经济效益评价、过程评价。项目后期评价：项目法人的自我评价、项目行业的评价、主管部门（或主要投资方）的评价。

2F320012熟悉水利工程施工准备阶段的工作内容

1. 建设项目在主体工程开工之前，必须完成的各项施工准备工作有：
2. 施工现场的征地、拆迁；
3. 完成施工用水、电、通信、路和场地平整（简称“四通一平”）等工程；
4. 必须的生产、生活临时建筑工程；
5. 组织招标设计、咨询、设备和物资采购等服务；

5）组织建设监理和主体工程招标投标，选定建设监理单位和施工承包企业。

1. 水利部是国务院水行政主管部门，实行宏观管理；水利部所属流域机构（长江水利委员会、黄河水利委员会、淮河水利委员会、珠江水利委员会、海河水利委员会、松辽河水利委员会和太湖流域管理局）是水利部的派出机构；负责本流域的行业管理；省（自治区、直辖市）级水利局，负责本地区的行业管理。
2. 水利工程项目必须满足如下条件，施工准备方可进行：
3. 初步设计已经批准；
4. 项目法人已经建立；
5. 项目已列入国家或地方水利建设投资计划，筹备方案已经确定；
6. 有关土地使用权已经批准；

5）已办理报建手续。

2F320013熟悉水利工程建设实施阶段的工作内容

建设实施阶段的主要工作是：

1. 主体工程开工须具备的条件：
2. 前期各阶段文件已按规定批准，施工详图设计可满足初期主体工程施工需要；
3. 建设项目已列入国家或地方水利建设投资年度计划，年度建设资金已落实；
4. 主体工程施工招标已经决标，工程承包合同已经签订；

4）现场施工准备和征地移民等建设外部条件能够满足主体工程开工需要。

2、要按照“政府监督、项目法人负责、社会监理、企业保证”的要求，建立健全质量管理体系。 水利工程项目法人(建设单位）、监理、设计、施工等单位的负责人，对本单位的质量工作负领导责任。各单位在工程现场的项目负责人对本单位在工程现场的质量工作负直接领导责任。各单位的工程技术负责人对质量工作负技术责任。具体工作人员为直接责任人。

2F320014熟悉病险水库除险加固工程的建设要求

1. 水库大坝安全鉴定
2. 首次安全鉴定在竣工验收后5年内进行，以后每隔6-10年进行一次。运行中发生重大事故或出现影响安全的异常现象后，应组织专门的安全鉴定。
3. 大坝安全状况分为：
4. 一类坝：能按设计正常运行的大坝。
5. 二类坝：大把工作状态基本正常，在一定控制运用条件下能安全运行的大坝。
6. 三类坝：不能按设计正常运行的大坝。
7. 大坝安全评价包括：工程质量评价、大坝运行管理评价、防洪标准复核、大坝结构安全、稳定评价、渗流安全评价、抗震安全复核、金属结构安全评价和大坝安全综合评价等。
8. 病险水库除险加固
9. 省级水行政主管部门会同财政等部门负责全省小型病险水库项目的前期工作，有关工作按以下程序进行：
10. 安全鉴定：大坝安全鉴定承担单位必须具备合格资质。
11. 初步设计：省级水行政主管部门会同财政等部门对初步设计及概算进行审查并批复。
12. 实施责任追究制：由县级以上人民政府负责组建统一的项目法人；省级水行政主管部门要组织对项目法人单位的行政和技术负责人进行培训，未经培训，不得上岗；要建立项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府部门监督的质量管理体系，防止发生质量事故；要按照国家有关规定做好验收工作，及时进行主体工程完工验收和项目竣工验收，大中型项目在主体工程完工验收后3年内必须进行竣工验收，重点小型项目原则上应在中央财政专项补助资金下达之前起1年内完工并验收，确保加固一座，验收一座，销号一座，发挥效益一座。
13. 验收前蓄水安全鉴定
14. 蓄水安全鉴定的范围是以大坝为重点，包括挡水建筑物、泄水建筑物、引水建筑物的进水口工程、涉及工程安全的库岸边坡及下游消能防护工程等与蓄水安全有关的工程项目。重点检查工程施工过程中是否存在影响工程安全的因素。
15. 蓄水安全鉴定内容：
16. 检查工程形象面貌是否符合蓄水要求。
17. 检查工程（包括设计、施工等）是否存在影响工程安全的隐患。
18. 检查洪水设计标准，工程泄洪设施的泄洪能力，消能设施的可靠性，下闸蓄水方案的可靠想，以及调度运行方案是否符合防洪和度汛安全的要求。
19. 检查工程地质条件、基础处理、滑坡及处理、工程防震是否存在不利于建筑物的隐患。
20. 检查工程安全检测设施、检测材料是否完善并符合要求。
21. 蓄水安全鉴定程序：
22. 安全鉴定前，安全鉴定单位制定蓄水安全鉴定工作大纲，明确鉴定的主要内容，提出鉴定工作所需资料清单。
23. 听取项目法人、设计、施工、监理、运行等各方的情况介绍。
24. 进行现场调查，收集资料。
25. 设计、施工、监理、运行等建设各方分别编写自检报告。
26. 专家组集中分析、研究有关工程资料，与建设各方沟通情况，必要时进行设计复核、现场检查或检测。专家组讨论并提出鉴定报告初稿。
27. 鉴定专家组三分之一以上人员须聘请责任单位以外的专家参加。参建单位的在职人员，不能担任专家组成员。

2F320015了解水利工程建设项目管理“三项”制度

项目法人责任制、招标投标制和建设监理制，简称“三项”制度。

1. 项目法人责任制：由项目法人对项目的策划、资金筹措、建设实施、生产经营、债务偿还和资产的保值增值，实行全过程负责。
2. 招标投标制：通过招标投标的方式，选择水利工程建设的勘察设计、施工、监理、材料设备供应等单位。

2F320020水利水电工程施工组织设计及施工进度计划

2F320021掌握水利水电施工组织设计编制的依据与内容

1. 水利水电工程施工组织设计文件的内容：
2. 初步设计阶段，文件内容包括：施工条件、施工导流、料场的选择与开采、主体工程施工、施工交通运输、施工工厂设备、施工总布置、施工总进度、主要技术供应及附图等十个方面。
3. 工程投标和施工阶段，施工单位编制的施工组织设计应当包括下列主要内容：

①工程任务情况及施工条件分析。

②施工总方案、主要施工方法、工程施工进度计划、主要单位工程综合进度计划和施工力量、机具及部署。

③施工组织技术措施，包括工程质量、施工进度、安全防护、文明施工以及环境污染防护等各种措施。

④施工总平面布置图。

⑤总包和分包的分工范围及交叉施工部署等。

2F320022掌握水利水电工程临时设施设计的要求

1. 水利水电工程上常用的骨料预冷有以下几种：水冷法、风冷法、真空汽化法、液氮预冷法。
2. 混凝土制热系统：低温季节混凝土施工时，提高混凝土拌合料温度宜用热水拌合及进行骨料预热，水泥不应直接加热。
3. 机械修配及综合加工系统：综合加工厂是由混凝土预制构件厂、钢筋加工厂和木材加工厂等组成。
4. 施工供电系统：水利水电工程施工现场一类负荷主要有井、洞内的照明、排水、通风和基坑内的排水、汛期的防洪、泄洪设施。 除隧洞、竖井以外的土石方开挖施工、混凝土浇筑施工、混凝土搅拌系统、制冷系统、供水系统、供风系统、混凝土预制构件厂等主要设备属二类负荷。 木材加工厂、钢筋加工厂的主要设备属三类负荷。 砂石加工系统、金属结构及机电安装、机修系统、施工照明等主要设备中，部分属二类负荷，部分属三类负荷。

2F320023掌握水利水电工程施工总布置的要求

储存燃料及易燃物品的仓库，如汽油、柴油等，距拟建工程及其他临时性建筑物不得小于50m。 2F320025掌握水利水电工程施工期环境保护

1. 施工期环境保护的主要内容：废水、废气、固体废物（“三废”）和噪声污染防治与噪声控制、生态保护、人群健康保护、施工环境管理与检测等。施工环境管理应与施工期的工程管理同步进行。 二、“三废”污染防治与噪声控制

1、废污水污染防治：在饮用水水源一级保护区和二级保护区内，不应设置施工废水排污口。生活饮用水水源取水点上游1000m和下游100m以内的水域，不得排入施工废污水。

2、固体废物的处置应包括生活垃圾、建筑垃圾、生产废料的处置。

3、施工噪声控制应包括施工机械设备固定噪声、运输车辆流动噪声、爆破瞬时噪声控制。

4、生态保护应遵循“预防为主，防治结合，维持生态功能”的原则，其措施包括水土流失防治和动植物保护。

2F320030水利水电工程造价与成本管理

2F320031掌握水利水电工程工程量计算的规则

1. 施工中允许的超挖、超填量、合理的施工附加量及施工操作损耗，已计入概算定额，不应包括在设计工程量中。
2. 土方开挖的工程量应按招标设计图示轮廓尺寸范围以内的有效自然方体积计量。施工过程中增加的超挖量和施工附加量所发生的费用，应摊入有效工程量的工程单价中。 夹有孤石的土方开挖，大于0.7m3的孤石按石方开挖计量。
3. 土石方填筑：抛投水下的抛填物，按抛投体积（石料按堆方体积，钢筋笼块石或混凝土块按钢筋笼或混凝土块的规格尺寸计算体积）计量。抛投钢筋笼块石的钢筋笼加工，应按招标设计图示要求采用钢筋加工与安装工程的计量计价规则计算，摊入抛投钢筋笼块石有效工程量的工程单价中。 4、疏浚与吹填：辅助工程工程单价另行计量。
4. 砌筑工程：砌筑工程的工程量应按招标设计图示尺寸计算的有效砌筑体积计量。
5. 温控措施费应包含在相应温控混凝土的工程单价中。

2F320032掌握水利工程概（估）算费用构成

1. 水利工程项目划分
2. 水利工程按工程性质划分为：枢纽工程、引水工程及河道工程二大类。
3. 水利工程概（估）算由工程部分与移民和环境部分构成。工程部分划分为：
4. 第一部分建筑工程。
5. 第二部分机电设备及安装工程。
6. 第三部分金属结构设备及安装工程。
7. 第四部分施工临时工程。
8. 第五部分独立费用。

1-3部分构成永久工程，投入运行后能承担设计所确定的功能并发挥效益。

1. 移民和环境部分划分为三个部分：
2. 第一部分水库移民征地补偿。
3. 第二部分水土保持工程。
4. 第三部分环境保护工程。
5. 水利工程建筑及安装工程费用构成
6. 水利水电建筑及安装工程费用由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成。
7. 其他直接费：包括冬雨期施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费和其他。
8. 间接费：由企业管理费、财务费用和其他费用组成。
9. 企业利润：按直接工程费和间接费之和的7%计算。
10. 税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×税率

2F320033掌握水利工程概（估）算基础单价的编制

基础单价包括：人工预算单价，材料预算价格，电、风、水预算价铬，施工机械台时费，砂石料单价，混凝土材料单价。

1. 任红预算单价的计算方法：根据工程性质不同，人工预算单价有枢纽工程、引水及河道工程两种计算方法和标准。每种计算方法将人工均划分为工长、高级工、中级工、初级工四个档次。关于有效工作时间的规定是：年应工作天数251工日；日工作时间8工时/工日。 人工工日预算单价（元/工日）=基本工资+辅助工资+工资附加费
2. 材料预算价格的计算方法：材料预算价格是指购买地运到工地分仓库（或堆放地）的出库价格。材料预算价格一般包括：材料原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费四项。
3. 施工机械台时费由第一、第二类费用组成。

四、定额附录中混凝土配合比表是按卵石、粗砂拟定的。

F320034掌握水利工程概（估）算工程单价的编制

1. 单价分析表：熟悉121-122页的三个表格

综合系数=(1+其他直接费率+现场经费率）×（1+间接费率）×（1+企业利润率）×（1+税金率）

1. 土方开挖工程单价的编制

编制土方开挖工程单价应注意：

1. 挖装松土时，人工及挖装机械乘0.85调整系数。
2. 推松土时，定额乘0.80调整系数。
3. 平洞、斜井土方开挖定额中的通风机台时量，是按一个工作面长度200m以内考虑。
4. 土方填筑工程单价的编制
5. 土方填筑单价构成：
6. 料场覆盖层清除摊销费。
7. 土料开采运输费用。
8. 土料处理费用。
9. 土料损耗和体积变化费。
10. 压实费。 134页工程变更内容熟悉一下

2F320050水利水电工程施工招标投标

2F320051掌握水利水电工程施工招标与投标的要求

1. 时间。
2. 招标阶段有效标
3. 招投标文件，组成合同
4. 分包

废标

评标方法

资格审查

1. 招标的程序要求
2. 施工招标程序：
3. 招标前，按项目管理权限向水行政主管部门提交招标报告备案。
4. 编制招标文件。
5. 发布招标信息（招标公告或投标邀请书）；采用公开招标方式的项目，招标人应当在国家发展计划委员会制定的媒介（指《中国日报》、《中国经济导报》、《中国建设报》、中国采购与招标网，“三报一网”）发布招标公告，其中大型水利工程建设项目以及国家重点项目、中央项目、地方重点项目同时还应当在《中国水利报》发布招标公告，如实抄送指定网络。

2F320052掌握水利水电工程施工开标、评标与中标的要求

1. 施工开标的基本要求：水利水电施工项目开标应当在招标文件确定的提交投标文件截止时间的同一时间公开进行；开标地点应当为招标文件中确定的地点。 对于投标文件招标人不予受理的情形：
2. 逾期送达的或者未送达指定地点的。
3. 未按招标文件要求密封的。
4. 投标人的法定代表人或委托代理人未出席开标会的。
5. 施工评标和中标的基本要求
6. 投标文件由评标委员会初审后按废标处理的情形：
7. 无单位盖章和法定代表人或法定代表人授权的代理人签字或盖章的。
8. 未按规定的格式填写，内容不全或关键字迹模糊、无法辨认的。
9. 投标人递交两份或多份内容不同的投标文件，或在一份投标文件中对同一招标项目报有两个或多个报价，且未声明哪一个有效；按招标文件规定提交备选投标方案的除外。
10. 投标人名称或组织机构与资格预审时不一致的。
11. 未按招标文件要求提交投标保证金的。
12. 联合体投标未附联合体各方共同投标协议的。

2F320053掌握水利水电工程施工分包的要求

1. 水利建设工程的主要建筑物的主体结构不得进行工程分包。
2. 在合同实施过程中，有下列情况之一的，项目法人可向承包人推荐分包人：
3. 由于重大设计变更导致施工方案重大变化，致使承包人不具备相应的施工能力。
4. 由于承包人原因，导致施工工期拖延，承包人无力在合同规定的期限内完成合同任务。
5. 项目有特殊技术要求、特殊工艺或涉及专利保护的。

2F320060水利水电工程质量管理

2F320061掌握水利工程项目法人质量管理的内容

一、项目法人（建设单位）质量管理主要内容：

1、项目法人（建设单位）要加强工程质量管理，建立健全施工质量检查体系，根据工程特点建立质量管理机构和质量管理制度。

2、项目法人（建设单位）在工程开工前，应按规定向水利工程质量监督机构办理工程质量监督手续。在工程施工过程中，应主动接受质量监督机构对工程质量的监督检查。

3、项目法人（建设单位）应组织设计和施工单位进行设计交底；施工中应对工程质量进行检查，工程完工后，应及时组织有关单位进行工程质量验收、签证。

4、项目法人（建设单位）应根据工程规模和工程特点，按照水利部有关规定，通过招标投标选择勘察、设计、施工、监理以及重要设备材料供应等单位并实行合同管理。在合同文件中，必须有工程质量条款，明确图纸、资料、工程、材料、设备等的质量标准及合同双方的质量责任。

5、项目法人（建设单位）应当根据国家和水利部有关规定，主动接受水利工程质量监督机构对其质量体系进行监督检查。

2F320062掌握水利工程施工单位质量管理内容

施工单位必须按其资质等级及业务范围承担相应水利工程施工任务。

2F320063掌握水利工程质量事故分类与事故报告的内容

1. 质量事故分类：见145页下方表格
2. 事故报告内容

事故发生后，事故单位要严格保护现场，采取有效措施抢救人员和财产，防止事故扩大。

发生（发现）较大质量事故、重大质量事故、特大质量事故，事故单位要在48小时内向有关单位提出书面报告。突发性事故，事故单位要在4小时内电话向上述单位报告。

事故报告主要内容：

1. 工程名称、建设地点、工期，项目法人、主管部门及负责人电话；
2. 事故发生的时间、地点、工程部位以及相应的参建单位名称；
3. 事故发生的简要经过、伤亡人数和直接经济损失的初步估计；
4. 事故发生原因初步分析；
5. 事故发生后采取的措施及事故控制情况；
6. 事故报告单位、负责人以及联络方式。

2F320064掌握水利工程质量事故处理的要求

1. “三不放过原则”：事故原因不查清楚不放过、主要事故责任者和职工未受教育不放过、补救和防范措施不落实不放过。
2. 质量事故处理职责划分：
3. 一般质量事故，由项目法人负责组织有关单位制定处理方案并实施，报上级主管部门备案；
4. 较大质量事故，由项目法人组织有关单位制定处理方案，经上级主管部门审定后实施，报省级水行政部门或流域备案；
5. 重大质量事故，由项目法人组织有关单位提出处理方案，征得事故调查组意见后，报省级水行政部门或流域机构审定后实施；
6. 特大质量事故，由项目法人组织有关单位提出处理方案，征得事故调查组意见后，报省级水行政部门或流域机构审定后实施，并报水利部备案。
7. 质量缺陷备案的内容包括：质量缺陷产生的部位、原因，对质量缺陷是否处理和如何处理以及对建筑物使用的影响等。内容必须真实、全面、完整，参建单位（人员）必须在质量缺陷备案表上签字，有不同意见应明确记载。

2F320066熟悉水利工程质量监督的内容

1. 水利工程建设项目质量监督方式以抽查为主。从工程开工前办理质量监督手续始，到工程竣工验收委员会同意工程交付使用止，为水利工程建设项目的质量监督期（含合同质量保修期）。
2. 工程质量监督主要内容：
3. 对监理、设计、施工和有关产品制作单位的资质及其派驻现场的项目负责人的资质进行复核。 2） 对又项目法人（建设单位）、监理单位的质量检查体系和施工单位的质量保证体系以及设计单位现场服务等实施监督检查；
4. 对工程项目的单位工程、分部工程、单元工程的划分进行监督检查和认定。
5. 监督检查技术规程、规范和质量标准的执行情况；
6. 检查施工单位和建设、监理单位对工程质量检验和质量评定情况，并检查工程实物质量。
7. 在工程竣工验收前，对工程质量进行等级核定，编制工程质量评定报告，并向工程竣工验收委员会提出工程质量等级的建议。

2F320070水利水电工程施工质量评定

2F320071掌握水利水电工程项目划分的原则

1、水利水电项目按级划分为单位工程、分部工程、单元（工序）工程等三级。

2、单位工程项目划分原则：

1）枢纽工程，一般以每座独立的建筑物为一个单位工程。

2）提防工程，按招标标段或工程结构划分单位工程。

3）引水（渠道）工程，按招标标段或工程结构划分单位工程。

4）除险加固工程，按招标标段或加固内容，并结合工程量划分单位工程。

3、分部工程项目划分原则：

1）枢纽工程，土建部分按设计的主要组成部分划分；金属结构及启闭机安装工程和机电设备安装工程按组合功能划分；

2）提防工程，按长度或功能划分；

3）引水（渠道）工程中的河（渠）道按施工部署或长度划分。大、中型建筑物按工程结构主要组成部分划分；

4）除险加固工程，按加固内容或部位划分；

5）同一单位工程中，各个分部工程的工程量（或投资）不宜相差太大，每个单位工程中的分部工程数目，不宜少于5个。

4、单元工程项目划分原则：

1）按《水利建设工程单元工程施工质量验收评定标准》规定进行划分；

2）河（渠）道开挖、填筑及衬砌单元工程划分界限宜设在变形缝或结构缝处，长度一般不大于

100m。同一分部工程中各单元工程的工程量（或投资）不宜相差太大。

3）《单元工程评定标准》中未涉及的单元工程可依据工程结构、施工部署或质量考核要求，按层、块、段进行划分。

5、新规程有关项目划分程序是：

1）由项目法人组织监理、设计及施工等单位进行工程项目划分。

2）工程质量监督机构收到项目划分书面报告后，应当在14个工作日内对项目划分进行确认并将确认结果书面通知项目法人。

3）项目划分进行调整时，项目法人应重新报送工程质量监督机构确认。

6、中间产品：指工程施工中使用的砂石骨料、石料、混凝土拌合物、砂浆拌合物、混凝土预制构件等。

7、见证取样：在监理单位或项目法人监督下，由施工单位有关人员现场取样，并送到具有相应资质等级的工程质量检测机构所进行的检测。

2F320072掌握水利水电工程施工质量检验的要求

1、原材料、中间产品一次抽样不合格时，应及时对同一取样批次另取两倍数量进行检验，如仍不合格，则该批次原材料或中间产品应当定为不合格，不得使用。

2、单元（工序）工程质量不合格时，应按合同要求进行处理或返工重做，并经重新检验且合格后方可进行后续工程施工。

2F320073掌握水利水电工程施工质量评定的要求

1、分部工程施工质量合格标准：

1）所含单元工程的质量全部合格。质量事故及质量缺陷已按要求处理，并经检验合格。

2）原材料、中间产品及混凝土（砂浆）试件质量全部合格，金属结构及启闭机制造质量合格，机

电产品质量合格。

2、工程外观质量得分率达到70%以上。

3、分部工程施工质量优良标准：

1）所含单元工程质量全部合格，其中70%以上达到优良等级，主要单元工程以及重要隐蔽单元工程（关键部位单元工程）质量优良率达90%以上，且未发生过质量事故。

2）中间产品质量全部合格，混凝土（砂浆）试件质量达到优良等级（当试件组数小于30时，试件质量合格）。原材料质量、金属结构及启闭机制造质量合格，机电产品质量合格。

4、单位工程施工质量优良标准：

1）所含分部工程质量全部合格，其中70%以上达到优良等级，主要分部工程质量全部优良，且施工中未发生过较大质量事故。

2）质量事故已按要求进行处理。

3）外观质量得分率达到85%以上。

4）单位施工质量检验与评定资料齐全。

5）工程施工期及试运行期，单位工程观测资料分析结果符合国家和行业技术标准以及合同约定的标准要求。

5、工程项目施工质量优良标准：

1）单位工程质量全部合格，其中70%以上单位工程质量达到优良等级，且主要单位工程质量全部优良。

2）工程施工期及试运行期，各单位工程观测资料分析结果均符合国家和行业技术标准以及合同约定的标准要求。

6、新规程有关施工质量评定工作的组织要求：

1）重要隐蔽单元工程及关键部位单元工程质量经施工单位自评合格、监理单位抽检后，由项目法人（或委托监理）、监理、设计、施工、工程运行管理（施工阶段已经有时）等单位组成联合小组，共同检查核定其质量等级并填写签证表，报工程质量监督机构核备。

2）分部工程质量，由施工单位自评合格后，报监理单位复核，项目法人认定。分部工程验收的质量结论由项目法人报质量监督机构核备。大型枢纽工程主要建筑物的分部工程验收的质量结论由项目法人报工程质量监督机构核定。

3）单位工程质量，在施工单位自评合格后，由监理单位复核，项目法人认定。单位工程验收的质量结论由项目法人报质量监督机构核定。

4）工程外观质量评定。单位工程完工后，项目法人组织监理、设计、施工及工程运行管理等单位组成工程外观质量评定组，进行工程外观质量检验评定并将评定结论报工程质量监督机构核定。 2F320080水利水电工程建设安全生产管理

2F320081掌握水利工程项目法人的安全生产责任

1. 项目法人的安全生产责任主要包括：
2. 进行资格审查时，应当对投标单位的主要负责人、项目负责人以及专职安全生产管理人员进行审查。
3. 保证有关资料的真实、准确、完整。
4. 不得调减或挪用安全施工措施等所需费用。
5. 项目法人应当组织编制保证安全生产的措施方案，并自开工报告批准之日起15日内报有关管辖权的水行政主管部门、流域管理机构或者其委托的水利工程建设安全生产监督机构备案。
6. 项目法人应当在拆除工程或爆破工程施工15日前，将下列资料报送水行政主管部门、流域管理机构或者其委托的安全生产监督机构备案：

①施工单位资质等级证明。

②拟拆除或拟爆破的工程及可能危及毗邻建筑物的说明。

③施工组织方案。

④堆放、清除废弃物的措施。

⑤生产安全事故的应急救援预案。

2F320082掌握水利工程施工单位的安全生产责任

1. 施工单位应当依法取得安全生产许可证。
2. 施工单位的项目负责人应当由取得相应执业资格的人员担当。
3. 施工单位在工程报价中应当包含安全措施所需费用。
4. 对违章指挥、违章操作的，立即制止。
5. 度汛方案，报项目法人批准。
6. 垂直运输机械作业人员、安装拆卸工、爆破作业人员、起重信号工、登高架设作业人员等特种作业人员，取得特种作业操作资格证书后，方可上岗作业。
7. 使用起重机械和整体提升脚手架、模板等自升式架设设施前，应当组织有关单位进行验收。
8. 施工单位应当对管理人员和作业人员每年至少进行一次安全生产教育培训。

2F320083掌握水利工程安全生产事故的应急救援和调查处理

1. 危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小，可以不建立应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员。
2. 应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。
3. 施工单位发生生产安全事故，应当按照国家有关伤亡事故报告和调查处理的规定，及时、如实地向负责安全生产监督管理的部门以及水行政主管部门或流域管理机构报告；特种设备发生事故的，还应当同时向特种设备安全监督管理部门报告。
4. 实行施工总承包的建设工程，由总承包单位负责上报事故。
5. 发生生产安全事故，项目法人及其他有关单位应及时、如实地向负责安全生产监督管理的部门以及水行政主管部门或者流域管理机构报告。

2F320084掌握水利工程勘察设计与监理单位的安全生产责任

我国目前工程建设标准分为四级、两类。四级分别为：国家标准、行业标准、地方标准、企业标准。两类即标准分为强制性标准和推荐性标准。

2F320085掌握水利工程重大质量安全事故应急预案

1. 工程项目建设质量与安全事故应急处置指挥部的组成如下：指挥：项目法人主要负责人；副指挥：工程各参建单位主要负责人；成员：工程各参建单位有关人员。
2. 对应相应事故等级，采取Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级应急响应行动。其中：
3. Ⅰ级（特别重大质量与安全事故）。已经或可能导致死亡（含失踪）30人以上（含本数，下同)，或重伤（中毒）100人以上，或需要紧急转移安置10万人以上，或直接经济损失1亿元以上的事故。
4. Ⅱ级（特大质量与安全事故）。已经或可能导致死亡（含失踪）10人以上、30人以下（不含本数，下同），或重伤（中毒）50人以上、100人以下，或需要紧急转移安置1万人以上、10万人以下，或直接经济损失5000万元以上、一亿元以下的事故。
5. Ⅲ级（重大质量与安全事故）。已经或可能导致死亡（含失踪）3人以上、10人以下，或重伤（中毒）30人以上、50人以下，或直接经济损失1000万元以上、5000万元以下的事故。
6. Ⅳ级（较大质量与安全事故）。已经或可能导致死亡（含失踪）3人以下，或重伤（中毒）30人以上，或直接经济损失1000万元以下的事故。
7. 各级水行政主管部门接到水利工程建设重大质量与安全事故报告后，应当遵循“迅速、准确”的原则，立即逐级报告同级人民政府和上级水行政主管部门。
8. 水利工程建设发生质量与安全事故后，在工程所在地人民政府的统一领导下，迅速成立事故现场应急处置指挥机构负责统一领导、统一指挥、统一协调事故应急救援工作。
9. 工程设施抢险队伍，由工程施工等参建单位的人员组成，负责事故现场的工程设施抢救和安全保障工作。
10. 专家咨询队伍，负责从工程技术角度对已发事故还可能引起或产生的危险因素进行及时分析预测。
11. 应急管理队伍，由各级水行政主管部门的有关人员组成，负责接收同级人民政府和上级水行政主管部门的应急指令、组织各有关单位对水利工程建设重大质量与安全事故进行应急处置，并与有关部门进行协调和信息交换。
12. 安全培训工作应结合实际，每年至少组织一次。

2F320087熟悉水利工程文明建设工地的要求

1. 水利系统文明建设工地由项目法人负责申报。申报水利系统文明建设工地的项目应满足下列基本条件：
2. 已完工程量一般应达到全部建安工程量的30%以上。
3. 工程未发生严重违法乱纪事件和重大质量、安全事故。
4. 符合水利系统文明建设工地考核标准的要求。
5. 水利系统文明建设工地考核标准的主要内容：
6. 精神文明建设。
7. 工程建设管理水平。
8. 施工区环境。
9. 工程建设管理水平考核的内容：
10. 基本建设程序。
11. 工程质量管理。
12. 施工安全措施。
13. 内部管理制度。

2F320088了解水利水电工程施工单位管理人员安全生产考核的要求

一、施工单位管理人员安全生产考核的基本要求

关于施工单位（企业）管理人员（施工企业主要负责人、项目负责人和专职安全生产管理人员）安全生产考核的基本要求主要有以下几点：

1. 水利部负责组织水利水电工程施工总承包一级（含一级）以上资质、专业承包一级资质施工企业以及直属施工企业的施工企业管理人员水利水电工程安全生产知识和能力考核。
2. 各省、自治区、直辖市水利（水务）厅（局）负责组织对本行政区域内水利水电工程施工总承包二级（含二级）以下资质以及专业承包二级（含二级）以下资质施工企业的施工企业管理人员水利水电工程安全生产知识和能力考核。
3. 经原考核发证机关同意，安全生产考核合格证书有效期可延期三年。
4. 施工企业管理人员安全生产知识考核要点
5. 国家有关安全生产的方针政策、法律法规、部门规章、技术标准和规范性文件。
6. 水利水电工程安全生产管理的基本知识和相关专业知识；
7. 水利水电工程重大事故防范、应急救援措施、报告制度及调查处理方法；
8. 企业和项目安全生产责任制和安全生产规章制度的内容和制定方法；
9. 水利水电工程施工现场安全生产监督检查的内容和方法。
10. 施工企业管理人员安全生产管理能力考核要点
11. 能够认真贯彻执行国家有关安全生产的方针政策、法律法规、部门规章、技术标准和规范性文件。
12. 能够有效组织和督促水利水电工程项目安全生产工作，并落实安全生产责任制。
13. 能够保证安全生产费用的有效使用；
14. 能够根据工程的特点组织制定水利水电工程安全施工措施；
15. 能够有效开展安全检查，及时消除水利水电工程生产安全事故隐患；
16. 能够及时、如实报告水利水电工程生产安全事故；
17. 能够组织制定并有效实施水利水电工程安全度汛措施；
18. 水利水电工程安全生产业绩。 四、水利工程安全生产条件市场准入制度，自2005年3月9日起实施。

四、水利工程安全生产条件市场准入制度，自2005年3月9日起实施。

2F320090水利水电工程验收

2F320091掌握水利工程验收的分类及要求

1、水利水电工程验收分类：按验收主持单位可分为法人验收和政府验收。法人验收应包括分部工程验收、单位工程验收、水电站（泵站）中间机组启动验收、合同工程完工验收等；政府验收应包括阶段验收、专项验收、竣工验收等。

2、对验收结论持有异议的，应将保留意见在验收鉴定书上明确记载并签字；

3、工程验收结论应经2/3以上验收委员会（工作组）成员同意。主任委员（组长）对争议问题有裁决权。若1/2

以上的委员（组员）不同意裁决意见时，法人验收应报请验收监督管理机关决定。

4、验收资料应具有真实性、完整性和历史性。

5、水利部负责全国水利工程建设项目验收的监督管理工作。水利部所属流域管理机构，负责流域内水利工程建设项目验收的监督管理工作。县级以上地方人民政府水行政主管部门按照规定权限负责本行政区内水利工程建设项目验收的监督管理工作。

6、工程验收监督管理包括：

1）验收工作是否及时。

2）验收条件是否具备。

3）验收人员组成是否符合规定。

4）验收程序是否规范。

5）验收资料是否齐全。

6）验收结论是否明确。

7、项目法人应在开工报告批准后60个工作日内，制定法人验收工作计划，报法人验收监督管理机关备案。

8、法人验收过程中发现的技术问题原则上应按合同约定进行处理。合同约定不明确的，应按国家或行业技术标准规定处理。

2F320092掌握水利工程分部工程验收的要求

1、分部工程验收应由项目法人（或委托监理单位）主持。

2、大型工程分部工程验收工作组成员应具有中级及以上技术职称或相应职业资格；参加分部工程验收的每个单位代表人数不宜超过2名。

3、项目法人应在收到验收申请报告之日起10个工作日内决定是否同意进行验收。

4、项目法人应在分部工程验收通过之日后10个工作日内，将验收质量结论和相关资料报质量监督机构核备。质量监督机构应在收到验收质量结论之日后20个工作日内，将核备（定）意见书面反馈项目法人。

5、分部工程验收的成果性文件是分部工程验收鉴定书。自验收鉴定书通过之日起30个工作日内，由项目法人发送有关单位，并报送法人验收监督管理机关备案。

2F320093掌握水利工程单位工程与合同工程完工验收的要求

一、单位工程验收基本要求

1、单位工程验收由项目法人主持。单位工程验收工作组人员应具有中级及其以上技术职称或相应执业资格，

每个单位代表人数不宜超过3名。

2、项目法人应在收到验收申请报告之日起10个工作日内决定是否同意进行验收。

3、项目法人组织单位工程验收时，应提前10个工作日同志质量和安全监督机构。

4、项目法人应在单位工程验收通过之日后10个工作日内，将验收质量结论和相关资料报质量监督机构核定。质量监督机构应在收到验收质量结论之日起20个工作日内，将核定意见反馈项目法人。自验收鉴定书通过之日起30个工作日内，由项目法人发送有关单位并报送法人验收监督管理机关备案。

二、合同工程完工验收的基本要求

1、由项目法人主持。

2、项目法人应在收到验收申请报告之日起20个工作日内决定是否同意进行验收。

3、自验收鉴定书通过之日起30个工作日内，由项目法人发送有关单位，并报送法人验收监督管理机关备案。

2F320094掌握水利工程阶段验收的要求

1、验收的组织：

1）阶段验收应包括枢纽工程导（截）流验收、水库下闸蓄水验收、引（调）排水工程通水验收、水电站（泵

站）首（末）台机组启动验收、部分工程投入使用验收以及竣工验收主持单位根据建设需要增加的其他验收。

2）阶段验收应由竣工验收主持单位或其委托的单位主持。阶段验收委员会应由验收主持单位、质量和安全监督机构、运行管理单位的代表及有关专家组成。

3）竣工验收主持单位应自收到申请报告之日起20个工作日内决定是否同意进行阶段验收。

2、自验收鉴定书通过之日起30个工作日内，由验收主持单位发送有关单位。

3、水电站机组带额定负荷连续运行时间为72h；泵站机组带额定负荷连续运行时间为24h或7d内累计运行时间为48h，包括机组无故障停机次数不少于3次。

2F320095掌握水利工程竣工验收的要求

竣工验收应在工程建设项目全部完成并满足一定运行条件后1年内进行。不能按期进行竣工验收的，经竣工验收主持单位同意，可适当延长期限，但最长不得超过6个月。

1、竣工验收的组织：

1）项目法人提出竣工验收申请报告，竣工验收主持单位应自收到申请报告后20个工作日内决定是否同意进行竣工验收。

2）工程未能按期进行竣工验收的，项目法人应提前30个工作日向竣工验收主持单位提出延期竣工验收专题申请报告。

2、自查工作由项目法人主持，自查内容：

1）检查有关单位的工作报告。

2）检查工程建设情况，评定工程项目施工质量等级。

3）检查历次验收、专项验收的遗留问题和工程初期运行所发现问题的处理情况。

4）确定工程尾工内容及其完成期限和责任单位。

5）对竣工验收前应完成的工作作出安排。

6）讨论并通过竣工验收自查工作报告。

3、项目法人组织工程竣工验收自查前，应提前10个工作日通知质量和安全监督机构。

4、项目法人应在完成竣工验收自查工作之日起10个工作日内，将自查的工程项目项目质量结论和相关资料报质量质量监督机构核备。

5、项目法人应在竣工验收自查工作报告通过之日起30个工作日内，将自查报告报法人验收监督管理机关。

6、竣工验收委员会可设主任委员1名，副主任委员以及委员若干名，主任委员应由验收主持单位代表担任。竣工验收委员会应由竣工验收主持单位、有关地方人民政府和部门、有关水行政主管部门和流域管理机构、质量和安全监督机构、运行管理单位的代表以及有关专家组成。工程投资方代表可参加竣工验收委员会。

7、项目法人、勘测、设计、监理、施工和主要设备制造（供应）商等单位应派代表参加竣工验收，负责解答验收委员会提出的问题，并作为被淹收单位代表在验收鉴定书上签字。

2F320096掌握提防工程验收的要求

1. 水利部1999年颁发《堤防工程施工质量评定与验收规程（试行）》，该规程适用于1、2、3级提防工程，4、5级提防工程可参照执行。
2. 提防工程验收包括分部工程验收、阶段验收、单位工程验收和竣工验收。
3. 土料填筑工程质量抽检主要内容为干密度和外观尺寸。
4. 干（浆）砌石工程质量抽检内容为厚度、密实程度和平整度，必要时拍摄图像资料。
5. 混凝土预制块砌筑工程质量抽检主要内容为预制块厚度、平整度和缝款。
6. 垫层工程质量抽检主要内容为垫层厚度及垫层铺设情况。

2F320097掌握水利工程建设档案的要求

1. 施工单位编制施工图的要求：
2. 一般性的图纸变更及符合杠改或划改要求的，可在原施工图上修改，在说明栏注明变更依据，加盖并签署竣工图章。
3. 凡涉及结构形式、工艺、平面布置等重大改变，或图片变更超过1/3的，应重新绘制竣工图（可不再加盖竣工图章）。
4. 项目法人与运行管理单位应各保存1份较完整的工程档案材料（当二者为一个单位时，应异地保存1套）。
5. 档案移交工作，应在工程竣工验收后三个月内完成。
6. 工程档案验收结果分为3个等级：总分达到或超过90分的，为优良；达到70-89.9分的，为合格；达不到70分或“应归档文件材料质量与移交归档”项达不到60分的，均为不合格。
7. “应归档文件材料质量与移交归档”满分70分，其中：
8. 文件材料完整性（24分）；
9. 文件材料的准确性（32分）；
10. 文件材料的系统性（10分）；
11. 归档与移交（4分）。
12. 档案专项验收工作的步骤、方法与内容如下：
13. 听取自检报告。
14. 听取监理单位审核报告。
15. 听取检查评定意见。
16. 查看现场。
17. 抽查档案数量的8%，竣工图不得少于一套竣工图总张数的10%；抽查档案总量应在200卷以上。

2F320098熟悉小水电站工程验收的要求

1. 《小型水电站建设工程验收规程》1996年12月1日起施行，该验收规程适用于总装机容量25MW及以下、0.5MW及以上各种所有制的小型水电站建设工程的验收。
2. 小水电工程验收工作分为阶段（中间）验收、机组启动验收和竣工验收。
3. 阶段（中间）验收检查的重点：阶段（中间）验收对已完工工程重点检查其质量；对在建工程重点检查其过水影响；对待建工程重点检查其施工条件。

2F320100水利工程施工监理

2F3200104了解水利工程监理单位及其人员的要求

1. 水利工程建设监理单位资质分为水利工程施工监理、水土保持工程施工监理、机电及金属结构设备制造监理、水利工程建设环境保护监理4个专业。水利工程施工监理、水利保持工程施工监理专业资质等级分为甲级、乙级、丙级三个等级，机电及金属结构设备制造监理专业资质分为甲级、乙级两个等级。水利工程建设环境保护监理专业资质暂不分级。
2. 水利工程施工监理专业资质：
3. 甲级：可承担各等级水利工程建设监理业务。
4. 乙级：可以承担Ⅱ等（堤防2级）及以下等级水利工程建设监理业务。
5. 丙级：可以承担Ⅲ等（堤防3级）及以下等级水利工程建设监理业务。
6. 同时具备水利工程施工监理专业资质和乙级以上水土保持工程施工监理专业资质的，方可承担淤地坝重点骨干坝施工监理业务。
7. 监理人员分为总监理工程师、监理工程师、监理员。总监理工程师实行岗位资格管理制度，监理工程师实行职业资格管理制度，监理员实行从业资格管理制度。
8. 监理工程师、监理员分为水工、机电、地质、测量、金属结构、合同管理、水土保持、环境保护等专业，总监理工程师不划分专业。
9. 监理资格取得：
10. 监理员：中介结构或行业自律组织审批。
11. 监理工程师：经中国水利工程协会组织的资格考试合格。
12. 总监理工程师：具有监理工程师注册执业资格并经培训合格后，中国水利工程协会审批并颁发。 上述资格证书有效期3年。

205、206页案例熟悉

2F330000水利水电工程法规及相关知识

2F3320011掌握水利工程土石方施工的内容

1. 开挖

1.0.8 严谨在设计建基面、设计边坡附近采用洞室爆破法或药壶爆破法施工。

2.1.2 未经安全技术论证和主管部门批准，严禁采用自下而上的开挖方式。

4.2.1 洞口削坡应自上而下进行，严禁上下垂直作业。

4.5.5 1、拱脚线的最低点至下部开挖面的距离，不宜小于1.5m。

5.3.2 单向开挖隧道、安全地点距爆破工作面的距离，应不少于200m。

5.2.4 想想开挖的两个工作面相距30m放炮时，双方人员均须撤离工作面；相聚15m时，应停止一方工作单向开挖贯通。

5.3.7 采用电力引爆方法，装炮时距工作面30m以内，应断开电流，可在30m以外用投光灯照明。 二、锚固与支护 6.1.3 只有及时进行张拉，才能缩短锚束在不利环境中的停放时间，一般要求安装后7d内（含7d）进行张拉、灌浆。

2F3320012掌握水利工程混凝土施工的内容

1. 模板

2.6.1

1、悬臂板、梁： 跨度≦2m 70%； 跨度>2m 100%;

2、其他梁、板、拱： 跨度≦2m 50%； 跨度2-8m 70%; 跨度>8m 100%

二、钢筋

3.1.6 冷拉钢筋脆性较大，水工结构的非预应力混凝土中，不应采用冷拉钢筋。

2F3320013掌握水利工程混凝土防渗墙与灌浆施工的内容

1. 灌浆工程

1.0.3 下列灌浆工程在施工前或施工初期应进行现场灌浆试验：

1、1、2级水工建筑物基岩帷幕灌浆；2、地质条件复杂地区或有特殊要求的1、2级水工建筑物基岩固结帷幕灌浆和水工隧洞固结灌浆。

1.0.7 已完成灌浆或正在灌浆的地区，其附近30m以内不得进行爆破作业。

2F3320014掌握水利工程堤防与碾压时土石坝施工的内容

6.1.3 一、二级坝和高土石坝工程必须在开工前完成有关施工试验项目。

2F3320015掌握水利工程水闸和小型水电站以及泵站施工的内容

4.2.2 基坑的排水设施，应根据坑内的积水量、地下水渗流量、围堰渗流量、降雨量等计算确定。抽水时，应适当限制水位下降速率。

9.3.1 钢筋混凝土铺盖应按分块间隔浇筑。在荷载相差过大的邻近部位，应等沉降基本稳定后，再浇筑交接处的分块或预留的二次浇筑带。

2F3320022掌握水力发电工程施工组织的内容

3.2.5 当4、5级导流建筑物地基地质条件复杂或工程具有特殊要求采用新型结构的导流建筑物，其结构设计级别可提高一级，但设计洪水位标准不提高。 235页下方表格

3.2.7 导流建筑物成为永久建筑物部分的结构设计应采用永久建筑物级别标准。

3.4.10 堰顶高程不低于设计洪水的净水位与波浪高度及堰顶安全加高值之和。 236页下方表格 3.3.12 土石围堰边坡稳定安全系数：3级，K不小于1.2；4-5级，K不小于1.05。

2F3330012掌握水利水电工程注册建造师施工管理签章文件

243页表格 签章：签字并加盖注册建造师图章。

2F3330013了解水利水电工程注册建造师执业过程规模标准

251页表格

农村饮水工程、河湖整治工程、水土保持工程、环境保护工程及其他等5类工程的规模标准以投资额划分。

二级建造师考试《水利水电》精讲重点总结

**一、施工组织设计**

1. **编制原则：**

①执行法规条例②结合实际因地制宜③统筹平衡协调④推广新技术新材料。

依据：法规技术标准;可研设计任务书;所在地法规;管理与技术水平;自然条件;劳动力供应;试验成果;合同

内容：施工条件(工程条件、自然条件)、导流(倒流标准、方式、建筑物设计、施工、截流、下闸蓄水、施工期通航过木)、料场选择与开采(选择、规划、开采)、主体施工、运输(对外、场内)、工厂设施(混凝土及制热制冷系统、土石料加工、机械修配及综合加工、风水电通信照明)、施工总布置(规划原则、分区布置、土石方平衡规划、永久占地)、总进度(设计依据、施工分期、准备期进度、施工总进度)、主要技术供应(主要材料、机械)、附图

方法：进行资料准备;进行施工导截流设计、研究确定主体施工方案;施工交通运输设计，施工工厂设施设计、施工总布置

**2、导流设计：**

防止渗透变形工程措施：1、设置水平与垂直防渗体2、设置排水沟或减压井3、铺设反虑层

建筑物失事原因：土石坝(防洪标准低、裂缝、滑坡、护坡破坏、坝身渗透)砼坝(抗滑不稳定、表面损坏、裂缝)拱坝(温度变化、洪水漫顶、岩体崩塌)堤防(漫溢、冲决、溃决、凌汛)隧洞(脉动、空化、空蚀、塌方)溢洪道(泄流不足、闸门启闭机问题、滑坡堵塞)

导流标准确定：根据导流建筑物的保护对象、失事后果、使用年限和工程规模等指标，划分导流建筑物级别(Ⅲ-Ⅴ)，再根据其级别和类型，结合风险度分析，确定洪水标准，并应考虑临时渡汛洪水标准和渡汛洪水标准。

施工程序：修建泄水建筑物、修筑围堰截流、基坑排水等保护基础(汛期来之前抢到洪水位以上)、大坝达到拦洪高程后封孔蓄水、继续大坝施工。

导流方式选择：分段围堰导流(适用流量较大平原河道或河谷较宽的山区河流上修建砼坝枢纽，较易满足通航过木排冰。)全断围堰法(适用枯水期流量不大河道狭窄，分明渠导流、隧洞导流、涵管导流(流量较小)。

围堰类型：土石围堰(充分利用当地材料，对基础适应性强，施工工艺简单)、砼围堰(挡水水头高，底宽小，抗冲能力大，堰顶可溢流)、草土围堰(就地取材，结构简单，造价低)、木笼围堰(10-15m深水中修建)、竹笼围堰、钢板桩格形

截流方法：抛投块料截流(适用大流量大落差，含平堵立堵混合堵)、爆破截流(适用狭谷岩石坚硬岸坡陡峻交通不便时)、下闸截流(先修建闸墩后截断) 减少截流的主要技术措施：加大分流量改善分流条件;改善龙口水力条件(双戗、三戗、宽戗、平抛垫底);增大抛投料的稳定性，减少块料流失;加大截流施工强度。

**3、基础工程：**

对基础基本要求：强度、整体均匀性、抗渗性、耐久性

处理的基本方法：岩基【开挖、灌浆(固结、帷幕、接触灌浆，水泥、黏土、化学灌浆，压力、高压喷射、劈裂灌浆)】砂砾石地基【开挖、防渗墙、桩基、帷幕、水平铺盖、排水通道】软土地基【开挖、桩基础、置换法、排水法、挤实法、固结法】

固结灌浆(减少基础变形和不均匀沉降、减少开挖深度)帷幕(截断渗流、降低扬压力)接触(结合、整体、抗滑)

灌浆材料分类：水泥浆(胶结好强度高，价格高颗粒粗稳定性差)水泥黏土浆(稳定性好就地取材费用低，防渗好)黏土浆(胶结慢强度低)水泥黏土砂浆(堵塞大孔隙)

固结灌浆：钻孔、压水试验、灌浆、封孔、质量检查

化学灌浆：钻孔及压水试验、钻孔及裂缝处理、埋设注浆嘴和回浆嘴以及封闭、注水和灌浆

高压喷射灌浆(钻机就位、钻孔插管、喷射作业、回填注浆)

防渗墙：刚性材料(普通砼、掺黏土砼、掺粉煤灰砼)柔性材料(固化灰浆、塑性砼)施工程序(平整场地、挖导槽、做导墙、安装挖槽机械设备、制备泥浆注入导槽、成槽、砼浇筑成墙)挖槽方法(射水法、抓斗开挖、冲钻造孔、回旋钻造孔、锯槽法)

1. **土石方工程：土分1-4级;岩石分5～25级;围岩分5类**

土方平衡原则(料尽其用、时间匹配、容量适度)

地下工程开挖方法：钻孔爆破法(掏槽孔、崩落孔、周边孔)掘进开挖法(切削式、挤压式)盾构法、顶管法。

地下工程施工方式：1、全断面开挖(围岩自稳好、断层裂隙少得地层中)2、先导洞后扩大开挖(IV、V类围岩)3、台阶式扩大(大断面)4、分部分块开挖【先拱后扩大(Ⅰ、Ⅱ类)先导洞后顶拱扩大再中下部扩大(Ⅲ、Ⅳ类)肋拱留柱扩大(ⅣⅤ)中心导洞辐射孔(Ⅰ、Ⅱ类)】

支护衬砌：喷砼、锚杆、预应力锚固、钢筋砼衬砌及联合形式

爆破方法：浅孔(孔径小于75mm，深小于5m用于基坑渠道隧洞开挖)、深孔(大于5m大型基坑开挖大型采石场)、洞室(一次爆破方量大，大块多，对围岩破坏严重用于挖填方集中，短期内发挥效益得工程或劳力缺乏地区)、预裂(用于大断面洞室分台阶下部岩体开挖)、光面(围岩保护层得爆除)

锚固按结构型式分：抗滑桩、贸动、喷锚支护、预应力锚索

预应力锚固施工程序：1、普通端头锚(造孔、编书、穿束、内锚段灌浆、垫座砼浇筑、封孔灌浆、外锚头保护)2无粘结端头锚索(造孔、编书、穿束、内锚段灌浆、垫座砼浇筑、封孔灌浆、张拉、外锚头保护)对穿锚索(造孔、编书、穿束、两端垫座砼浇筑、张拉、封孔灌浆、张拉、外锚头保护)

**5、堆石坝工程：**

分区：面板、垫层区、过渡区、主堆石区、下游堆石区

填筑质量控制：填筑工艺(后退法、进占法)压实参数控制(通常堆石压实指标用空隙率n表示，采取试坑法检测)

面板施工包括(混凝土面板分块、垂直缝砂浆条铺设、钢筋架立、面板混凝土浇筑、面板养护)

1. **砼工程：**

分缝分块：重力坝横缝不需接缝灌浆(永久缝)，拱坝需接缝灌浆(临时缝)，型式：纵缝分块(胡佛坝，传统方式，浇块高度3m以内)、斜缝分块(沿坝体两组主应力之一的轨迹面设置，向上游或下游倾斜，不接缝灌浆，缝面不直接通坝上游面以避免水渗入，施工中注意均匀上升控制相邻块高差)，浇筑程序为上游块先浇下游块后浇)、通仓浇筑和错缝分块。

砼浇筑程序：浇筑前准备工作(基础面、施工缝、立模、钢筋、预埋件)、入仓铺料(多用平浇法、薄层浇筑或阶梯浇筑)、平仓振捣(振捣平仓液化后自行摊平)、养护(3-4周，洒水、铺草垫)。

砼坝施工质量控制要点：1、从原材料到拌和、入仓、振捣、养护各个环节控制2、进一步检查，方法物理检测(超声波、γ射线、红外线等)钻孔压水、大块取样、原形观测3、裂缝处理

裂缝种类：表面裂缝、贯穿裂缝、深层裂缝

裂缝处理：坝内裂缝空洞采用水泥灌浆;对细微裂缝用化学灌浆;对表面裂缝用水泥砂浆或环氧砂浆涂抹处理;对不便灌浆补强处理的整块炸掉重新浇筑。

温控措施：减少砼发热量(减少水泥用量(采用低流态或干硬砼、增大骨料粒径、掺粉煤灰和高效减水剂)、采用低发热量水泥)、降低砼入仓温度(合理安排浇筑时间、加冰或冰水拌合、骨料预冷)、加速砼散热(自然冷却、预埋冷却管)

砼拌合设备生产能力：主要取决于容量、台数与生产率等

砼运输设备：水平运输(有轨、无轨)、垂直运输(门机、塔机、缆机、履带式起重机)

砼运输方案：门塔机(有栈桥、无栈桥)、缆机、辅助(履带式起重机、汽车运输、皮带输送机浇筑)

**7、碾压砼坝：**

  施工程序：铺砂浆、入仓、平仓、压实、切缝、沿缝碾压

施工特点：采用干贫砼;大量掺加粉煤灰以减少水用量;通仓薄层浇筑;采取温控措施和表面防裂措施。

VC值：10-30s，指按试验规程，在规定的振动台上将碾压砼振动达到合乎标准的时间，<40时VC高强度增，>40s时VC高强度低。

影响质量因素：干湿度控制、卸料(落差不大于2m，堆料高不大于1.5m)、平仓、碾压(每碾压层至少在6个不同点每2h至少检测一次)、养护和防护。

**8、堤防工程：**

护岸工程：平顺、矶头、丁坝;水上护坡、水下护脚(设计枯水位);护脚(抛石„就地取材、方法简单、可分期、适应广‟、抛枕、石笼、沉排护脚)护坡(浆砌石、干砌石、砼、框架水泥土板和模袋砼)

块石护坡要求：削坡、铺垫层、由低到高铺砌，做好排水孔施工确保砂浆质量、上下错缝砌筑

模袋砼护坡：清理浇筑场地、模袋铺设、充填模袋

挖泥船：吸扬式(绞吸式、耙吸式)链斗式、抓扬式、铲扬式

绞吸式：挖泥、输泥、卸泥自身连续完成，生产效率高，可开挖砂、砂壤土、淤泥等，适用于风浪小流速低的内河湖和沿海港口;采用横挖法(钢桩定位和锚缆定位)可分段分层开挖。

耙吸式：自航式、自带泥舱;采用纵挖法。分为装舱法、旁头发、吹填法。适用于开挖狭长的航道、海港、风浪大，对开挖淤泥、你那图、砂壤土各种砂土等。

链斗式：非自航式，适合于开挖砂壤土、壤土、卵石加沙和淤泥，开挖精读高，用于开挖钢尺、锚泊池和建筑物基槽，根据排泥设备和方式分为泥泊、泥泵、高架卸泥链斗式，一般采用横挖法(逆流、顺流横挖)

抓扬式：有自航式和非自航式用于航道、港池、水下基础工程、挖淤泥、砾石、黏性土，不适宜细纱和粉沙土，可水下清渣，挖深20m。

铲扬式：非自航单斗式，容量为2-4方，用于开挖黏土、砾石和爆破试块和清理围堰。一般顺流分条横挖法。

泥泵的工作过程：泥泵的水在离心力的作用下甩出形成低压区，泥浆在气压的作用下通过泥管进入泵体，泥浆在槽道内挤压，压力增高，向排泥管排出，如此循环。 接力泵站由吹泥船、站池、泵站和排泥管线等装置组成

泥土处理：水下抛泥、边抛法和吹填法

水下抛泥：选择流速小、容积大及不产生淤泥的水域;尽量靠近挖泥地点，缩短抛泥距离;抛泥区有一定的水域面积和水深;风浪不妨碍抛泥;抛泥选在偏离挖槽的一侧。处理效率高。

边抛法：自航耙吸式挖泥船边抛法：旁通、溢流、和使用长臂架边抛，处理效率低，回淤率高，提高生产率和产量。

吹填法：较优的方案，选择泥场的原则(根据挖槽的土质、数量来决定泥场的范围和容量大小;有低洼等容泥的地区;有沟渠相通，便于排水;就近吹填)

**9、水电站和泵站**

水电站按布置形式分：坝式水电站(利用拦河坝使水位壅高，以集中水头，常建于河流中上游峡谷种为中高水头电站。分为坝后式、厂房溢流式、坝内式水电站)引水式(利用引水道获得水头，建于流量小、纵坡大的河流中上游)河床式(建于中下游，一般低水头，厂房布置在两岸)

水电站枢纽组成：挡水、泄水、进水、引水及尾水、平水、发电变电和配电建筑物、其他建筑物

引水式输水系统组成：进水口(引进用水)、引水道、压力前池、调压室(改善管道水锤)、压力管道、尾水渠

进水口：分无压和有压;有压后接有压引水道，进水口由进口段、闸门段及渐变段组成;分为竖井式(进口段和闸门布置在山体中，适于地质条件好、地形坡度适中的隧洞进口)岸塔式(布置在山体之外，适于附近地质条件较差或地形陡峻而不宜用竖井式)塔式(组成竖立于水库边的塔式结构，用于洞口附近地质条件差或地形平缓)坝式(进口段和闸门合二为一)

引水道：无压和有压;渠道分自动调节渠道和非-，非自动末端压力前池出设溢流堰等泄水建筑物，自动不设;引水隧洞分有压和无压;有压隧洞采用圆形;无压地质好方园形，洞顶和两侧围岩不稳定用马蹄形，很不稳定用高拱形。

压力前池：由池身、扩散段、进水口排污、砂、冰等，注意地基稳定问题

调压室：调压塔和调压井;功用为反射水锤波、缩短压力管道长度、改善机组在负荷变化时的运行条件及系统供电质量;调压式的基本结构形式：简单式、阻抗、双室、溢流、差动、气垫

压力管道：钢管、钢筋砼管、钢衬钢筋砼管;布置原则选择短而直的路线，良好的地质条件，减少管道起伏避免出现反坡;避开山崩滑坡地区。

厂房：组成由主厂房、副厂房、变压器场和高压开关站;分为坝后式(坝下游坝址处，分挑越式、溢流式、坝内式)河床式(位于河床，可挡水)引水式、露天式半露天式、封闭式、河川、潮汐、抽水蓄能电站厂房

水轮机：反击式分为混流式(水头范围广20-700m结构简单、运行稳定效率高)轴流式(3-80，低水头大流量)斜流式(40-200少用)贯流式(1-25m，低水头大流量)冲击式水轮机分为水斗式(用于高水头、小流量)斜击式(效率低，流量大，用于中小型电站20-300)双击式(5-100)可逆水轮机(用于抽水蓄能)

水轮机组成：水轮机形式转轮型号，立卧式引水室，标称直径

水轮机安装的要求：科学合理的计划安排;严格质量检查，确保高质量;做好各种记录和机组技术档案;认真做好工作总结。

提高水轮机安装速度的途径：做好撞击前准备，采用多台平行交叉作业，合理扩大安装场地，与土建协调配合，提高机械化

泵站工作原理：通过水泵的工作体运动，把外加能力变为机械能，并传给被抽液体，使液体位能、压能、动能增加，同时通过管道把液体提升到高处，或远处。

泵站组成：泵房(水泵、传动装置、动力装置及其他电气辅助设备)、管道(进水管、出水管)、进出水建筑物及变电站

水泵：离心泵分为单吸式、双吸式，单级、多级，立式、卧式、斜式(比转数n30-300);轴流泵分为立式、卧式、斜式，轴伸式、猫背式、贯流式、电机泵，固定叶片轴流泵、半调节、调节式;混流泵分为立式、卧式、涡壳式、导叶式，扬程5-20m

水泵选型：包括类型、型号、台数;原则：满足流量和扬程的要求，高效范围内运行，运行中效率高、能量消耗少，运行费用低，工程投资少，保证正常安全运行，便于安装维修运行管理。

**10、水闸及渠系建筑物**

水闸是利用闸门挡水、泄水的低水头水工建筑物;按承担的任务分为节制闸、进水闸、分洪闸、排水闸、挡潮闸、冲沙闸、排污排冰闸;按结构分开敞式胸墙式及涵洞式;按流量分大中小型(100～1000为界)

水闸组成闸室、上下游连接段;闸室包括闸门、闸墩、边墩、底板、胸墙、工作桥、交通桥、启闭机等，闸门用来控制流量，闸墩分隔闸孔、支撑闸门、胸墙和工作桥交通桥，底板室闸室的基础、传递上部重量和荷载、兼防渗防冲作用，工作桥和交通桥用来安装启闭机设备、操作闸门、联系两岸交通;

上游连接段包括两岸的翼墙、护坡和铺盖以及防冲槽和护底，用以引导水流平顺进入闸室，保护两岸及河床，构成防渗地下轮廓，确保两岸及闸基的抗渗稳定性。

下游连接段包括护坦、海漫、防冲槽及两岸翼墙护坡;用以消除过闸水流的剩余能量，引导出闸水流均匀扩散，调整流速分部和减缓流速，防止对下游的冲刷。

水闸防渗地下轮廓线：不透水的铺盖板桩底板与地基的接触线

防渗及排水设施：防渗铺盖、板桩、齿墙，排水铺设在护坦、浆砌石海漫底部的导渗砂砾石层。

铺盖有黏土和粘壤土铺盖、沥青砼(厚5-10cm)、钢筋砼铺盖(厚度大于0.4m，设沉降缝，间距不超过15-20m，接缝处加厚设止水。板桩分为木材、钢筋砼、钢材三种。

水闸的削能、防冲与布置：底流削能工(平原地区水闸，水头低，下游水位变化大;设置消力墩稳定水跃，减小和缩短消力池长度和深度)，海漫(要求表面粗糙，利于消除余能具有透水性和一定的柔性)防冲槽及末端加固(防冲槽、防冲墙)翼墙护坡。

闸室的布置和构造：底板、闸墩、闸门、胸墙、交通桥工作桥

底板：水平底板和反拱底板;整体式和分离式底板

胸墙：板式或梁板式;简支式和固结式，整体底板可以固结式，分离底板可用简支式。

分缝及止水设备：为减少地基不均匀沉降、温度变化和砼干缩引起的底板断裂和裂缝，设置永久缝。止水分为铅直止水(设置在墙上)和水平止水(底板及连接处)

水闸与两岸的连接形式：边墩和岸墙(边墩可做成重力式、悬臂式扶臂式;岸墙可做成悬臂式、扶臂式空箱式或连拱式)翼墙(根据地基条件，可做成重力式、悬臂式、扶臂式、空箱式，曲线式、扭曲面、斜降式)刺墙(增加侧向防渗长度)

水闸主体结构的施工：底板(平地板逐层和台阶浇筑法，反拱底板先浇闸墩及岸墙后浇底板或同时浇筑)闸墩(闸墩模板安装铁板螺栓、对拉撑木，用于中小型闸;反模施工立至少3层;浇筑时砼均衡上升，入仓>2m设置溜管)止水施工(缝宽1～2.5cm，缝中填料和止水，沥青油毛毡、沥青杉板、泡沫板;止水包括水平止水常用止水带和垂直止水常用止水片)平面闸门门槽施工：(门槽垂直度控制和门槽二期砼浇筑：立模时预留出门槽的凹槽，浇筑时预埋基础螺栓，进行导轨安装校正，浇筑二期砼)弧形闸门安装及浇筑：根据导轨设计位置预留20\*80cm的凹槽，槽内埋设钢筋，焊接固定导轨，浇筑砼)

闸门安装：平面闸门(门叶由承重结构、行走支撑、止水装置、吊耳组成;埋件安装、门叶组装及门叶安装);弧形闸门(埋件安装、弧门预组装、弧门安装;埋件包括底槛，侧止水座板、侧轮导板、门楣、绞座基础及绞座)人字门安装(埋件安装及门叶安装;埋件包括底枢轴座、枕垫座、顶枢拉杆架埋件、底槛)

启闭机安装：固定(卷扬式、螺杆式、油压式)移动式(门式、桥式、台车式)

卷扬启闭机安装：机架埋设，电动机、联轴节、制动器、减速器、传动轴、卷扬筒等传动部件的安装，安全装置调整

螺杆安装：基础埋件安装、启闭机安装、单机调试、负荷试验、做无水、静压、动水操作试验，启闭机除绣涂漆

门式启闭机安装：1)门式启闭机安装应争取将门机各组成部件予以扩大预组装，然后进行扩大部件吊装，以减少高空作业工作量并加快安装速度2)门腿安装应利用各种固定点予以加固牛腿或在坝体上游坝面处增设临时牛腿予以加固，将来门机安装后再用混凝土把牛腿预留孔处回填抹平。3)门式启闭机门腿与主粱的连接，可采用门腿法兰与主梁端翼板直接焊接的施工方法。

渠系建筑物：渠道及其上修建的水工建筑物总称，分为渠道、调节配水、交叉、落差、泄水、冲沙沉砂、量水建筑物。

渠道：灌溉、动力、供水、通航、排水渠道等，施工包括渠道开挖，渠堤填筑，渠道衬砌。推土机开挖深度1.5-2.0m，高度2-3m坡度不陡于1：2;铲运机用于半挖半填渠道或就近弃土，环形和8字形开行;填筑先清基，平整、抛毛，铺土、压实;衬砌包括灰土、砌石或砖(干砌、浆砌)、混凝土(板形，矩形板用于无冻涨地区，楔形板和肋形板有冻涨地区;槽板用于小型渠道C10-15，5-10cm厚)、沥青材料及塑料薄膜

渡槽施工：装配式(预制、安装;槽身预制在排架之间或一侧进行;吊装为起重设备架立于地面上吊装及起重设备架立于槽墩或槽身上吊装)现浇式(滑升模板<2cm的低态混凝土，掺速凝剂;槽身分分层浇筑和全断面一次浇筑)

倒虹吸施工程序：放样、清基、管座施工、管模板制作安装、管钢筋制作安装、管道接头止水施工、砼浇筑、养护拆模

管座形式为刚性管座和两点式中空式管座;砼浇筑水灰比0.5-0.6以下，坍落度4-6cm砂率30-38%;两高一匀，抗拉高、密实度高、各部位均匀)

**二、施工进度控制**

1、进度计划编制步骤：研究设计资料和施工条件、划分工程项目、计算工程量、安排施工顺序、选择施工方法、方案比较并择优、工期资源优化确定计划。

2、进度计划表达方法：横道图、进度曲线、进度管理控制曲线、形象进度图、网络进度计划。

3、网络参数计算：ES LS TF 顺算时取大值 EF LF FF 逆算时取小值 自由时差FF=后早始ES-本早完EF

4、方案调整：共用一台机械方案调整(改网络图时加出工序，则加虚工作后续，并在加虚工作后加入，闲置时间时为下一工序为最迟开始时间与上工序最早完成时间)

5、进度优化：工期优化(计算工期，找关键线路，岸要求计算应缩短的时间;确定能缩短的时间;确定优先所电的时间)、资源优化(资源有限-工程最短、工期固定-资源均衡)、费用优化(费用工期优化：求直接费-工期关系、求间接费-工期关系线、叠加成总费用-工期关系线取最低点为最优工期、绘制优化后计划)

**三、施工质量控制**

1、土石坝工程

料场规划：空间(高料高用低料低用)、时间(上坝强度高时用近料低时用远料，旱季用含水量高料场，保留部分近料场供合龙或拦洪渡汛用)、质与量

基本要求：利用碴料、考虑备料、控制开采量(与填筑量比：土料2-2.5砂砾料石料1.5-2水下砂砾料2-3反滤料≥3)

压实机械：静压(羊足碾(粘土)、气胎碾)、振动碾(非粘性土)、夯板

土料压实标准：粘性土干密度γd，非粘性土相对密实度D

压实参数：碾压机具重量、含水量、碾压遍数、铺土厚度，振动碾还包括振动频率、行走速率。 质量控制要点：料场质量检查和控制(土料含水量偏高时应改善排水条件和采取防雨措施，翻晒处理或轮换掌子面，机械法烘干，其它如改立面为平面开挖;含水量偏低时粘土在料场加水，分块筑畦埂、灌水浸渍、轮换取土或喷灌机喷洒，非粘性土在坝面喷洒加水)、坝面质量检查和控制(含水量：粘土砂用环刀法，砾质土反滤料用灌水法或灌砂法)

1. 质量评定标准

评定标准：《水利水电基本建设工程单元工程质量评定标准》(一)SDJ249.1-88

单元工程：主要检查项目全部符合质量标准。一般检查项目也符合标准规定。检测项目实测点合格率80%.检测项目大于=70%合格，大于=90%优良。

分部工程：单元工程质量全部合格且50%以上优良，主要单元、重要隐蔽及关键部位的单元优良，且未发生过质量事故;中间产品合格，其中砼拌和物质量优良;原材料、金属结构及启闭机制造质量合格;机电产品合格。

单位工程：分部合格其中50%以上优良;主要分部优良且施工中未发生重大质量事故;中间产品质量合格其中砼拌和物质量优良;原材料、金属结构及启闭机制造质量合格;机电产品合格;外观质量得分率85%以上(合格为70%以上);施工质量检验资料齐全。

工程项目质量评定：单位工程全部合格，其中50%以上的单位工程优良，且主要建筑物单位工程优良。

不合格单元工程处理：全部返工重作的，可重新评定质量等级，经加固补强只能评合格，造成永久性缺陷按合格处理。

1. 质量事故

事故分类：一般(一定损失，不影响使用与寿命)、较大(较大损失，延误较短工期，不影响使用但影响一定寿命)、重大(重大损失，延误较长工期，不影响使用但寿命影响较大)、特大(特大损失，长时间延误，对使用和寿命影响较大)、质量缺陷(小于一般质量事故)

特大事故42小时内书面上报，处理“三不放过”

事故处理基本要求：坚持三不放过原则;提出处理方案报审;重大设计变更应报审;验收后方可下阶段施工;实行质量缺陷备案制度。

1. 质量控制

控制方法：\*分层法、直方图法(研究质量分布规律，分析判断生产过程是不正常)、\*排列图法、因果分析图、控制图(反映生产过程中各阶段质量波动状态)

排列图法：计算频率并按大到小排序，计算累计频率，画排列图，查找因素(0-80%主要问题重点管理、80-90次要因素次重要管理，90-100%一般因素适当加强管理)

1. 工程验收基本要求：

分部验收：完建且合格;项目法人或监理主持各2人;主要工作鉴定是否达到设计标准，评定等级，提出意见;分部工程验收签证

阶段验收：竣工验收单位主持;工作为检查已完工程质量、形象、在建建设情况，待建的安排，拟投入的具备运行，对遗留问题处理要求;阶段验收鉴定书;蓄水、截流、机组启动等阶段验收

单位工程：竣工验收主持单位;具备条件(全部建成、不影响其他工程施工，运行管理条件初步具备，尾工妥善安排;签定启用协议)工作(检查是否岸设计完建，对缺陷提出要求，具备安全运行，对遗留问题提出要求，移交)程序(预备会，大会，检查资料，检查工程，开验收会)

完工验收：所有分部完建合格;项目法人主持2-3人;工作(检查按设计完成，评定等级，对缺陷遗留提出处理要求，移交工程)

**四、施工成本控制**

1、施工成本计划：项目经理负责，方法有定额估算法(在概预算编制力量强，定额完备下)、直接估算法(根据实际消耗量和价格由各部分计算)、计划成本法(施工预算法、技术节约措施法、成本习性法)、定率估算法(计算子项成本降低率和降低额，再算总的)

2、价格调整原则：合同中有适用价格按已有计算;只有类似的可参照计算;没有的由承包人提出适当价格经工程师确认

3、成本控制方法：偏差分析法

成本偏差=已完实际-已完计划 正值成本超支，负值节约 进度偏差=拟完计划-已完计划 正值工期拖延，负值提前

1. 计量支付

计算预付款及起扣点(不低于10%分两次支付，第一次协议后21D，第二次进场确认后14天)、每月付款数、工程结算方式(按月结算、竣工后一次结算、按完成工程量分段结算、目标结算和其他约定方式)、尾款支付(扣保留金按结算价计，移交14天后付一半，验收签发移交证后付另一半)、材料与设备调价、维修费用处理(由施工单位负责，责任方出资，由他人维修且由施工单位责任的从保修金中扣除)

熟悉工程概(估)算费用组成及费用归类。

预付款扣还公式：R=A(C-F1S)/[(F2-F1)S]

R至本月止累计扣除的工程预付款;A预付款总额;C至本月止累计完成工程款;F1开始扣款时累计完成工程款占合同价百分比;F2扣完款时累计完成工程款占合同价;S合同价

进度款支付原则：质量经检验并合格、通过计量并被认可、费用计算符合合同约定或双方认可、扣留保留金、其它付款

动态结算(调值公式)：P=P0(a0+a1A/A0+a2B/B0+…。)

a0+a1+…。=1 AB…基期指数或价格 A0B0…与付款有关期间最后一天的49天前与a相对应的指数或价格

利润损失补偿：余额\*7%/(1-7%)

价格调整差额：不包括固定总价的临设费用，但应包括增加的计日工。

**五、合同管理**

1、担保形式：保证、抵押、质押、留置、定金 工程担保类型：投标担保、履约担保、预付款担保、支付担保

2、工程索赔：判断哪些事件可以提出索赔、计算实际工期与可补偿天数并计算工期奖罚、计算补偿费用

3、《示范文件》构成：施工合同条件、招标文件、技术条款

4、合同优先顺序：协议书(含补充协议)、中标通知书、投标报价书、专用条款、通用条款、技术条款、图纸、已标价工程量清单、经合同双方确认进入合同的其他文件

5、发包人的义务：遵守法律法规和规章;发布开工通知、实施监理、提供施工用地;提供施工准备工程;提供测量基准;办理保险;提供水文资料;提供图纸;支付合同价款;管理文明、安全、环保、验收;

6、承包人的义务：遵守法律法规;提交履约担保;进点施工;完成施工;提交组织设计等;办理保险;文明施工;保证质量;安全;环保;避免公共利益损害，为他人提供方便;工程维护;完工清场。

7、水利施工招标必备条件：①初设已批准;②资金来源已落实，年度投资计划已安排;③监理单位已确定;④有适应施工进度要求的图纸交付;⑤征地、搬迁、安置等已落实或安排。

**六、施工安全管理**

1、高空作业人员基本安全作业要求：从事高空作业人员必须经过安全教育和培训，提高安全意识，认真遵守操作规程和现场安全规定，且身体健康，无高血压。心脏病及精神性疾病等。

2、安全检查分类：日常检查、专业性检查、季节性检查、节假日前后检查及不定期检查。

3、安全检查内容：查思想、查管理、查隐患、查整顿、查事故处理;重点是查违章指挥和违章作业。

4、安全事故分类：一般(轻伤或重伤1-2人)、较大(死亡1-2人或重伤3人以上)、重大(死3-49人)、特大(死50以上)

5、安全事故处理三(四)不放过：事故原因不查清楚不放过，主要事故责任者和职工未受教育不放过，补救和防范措施不落实不放过，(责任人未受查处不放过)。

6、《安全生产管理条例》中相关人员安全生产责任：施工单位主要负责人依法对本单位的安全生产工作全面负责。施工单位应当建立健全安全生产责任制度和安全生产教育培训制度，制定安全生产规章制度和操作规程，保证本单位安全生产条件所需资金的投入，对所承担的建设工程进行定期和专项安全检查，并做好安全检查记录。

施工单位的项目负责人应当由取得相应执业资格的人员担任，对建设工程项目的安全施工负责，落实安全生产责任制度、安全生产规章制度和操作规程，确保安全生产费用的有效使用，并根据工程的特点组织制定安全施工措施，消除安全事故隐患，及时、如实报告生产安全事故。

专职安全生产管理人员负责对安全生产进行现场监督检查。发现安全事故隐患，应当及时向项目负责人和安全生产管理机构报告;对违章指挥、违章操作的，应当立即制止。

违反本条例的规定，施工单位的主要负责人、项目负责人未履行安全生产管理职责的，责令限期改正;逾期未改正的，责令施工单位停业整顿;造成重大安全事故、重大伤亡事故或者其他严重后果，构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

施工单位的主要负责人、项目负责人有前款违法行为，尚不够刑事处罚的，处2万元以上20万元以下的罚款或者按照管理权限给予撤职处分;自刑罚执行完毕或者受处分之日起，5年内不得担任任何施工单位的主要负责人、项目负责人。

1. 强制性条文相关：(1)施工现场洞坑沟、升降口、漏斗等危险处有明显标志;(2)交叉路口设专人指挥，火车道口设路杆，悬挂警示标准;(3)爆破作业须统一指挥、统一信号，划定安全警戒区，明确安全警戒人员，爆破后经炮工进行检查，对暗挖石方爆破，须经过通风，恢复照明、安全处理后方可;(4)进行悬高空作业时搭设安全网或防护栏杆，工作人员系好安全带，戴好安全帽;(5)作业区与建筑物间防火安全距离：用火区与建筑物大于25m，距生活区大于15m;易燃物仓库区大于20m;易燃废品集中站大于30m;(6)运输爆破器材注意：有押运员和警卫;按指定线路;不得在人多桥或叉口停留;有帆布覆盖并设警示;他人不得乘坐;10℃下运易冻或-15℃下运难冻须有防冻措施;禁用普通工具运输;车底垫软垫。

**七、施工现场管理与文明工地**

1、水利系统文明工地：由项目法人负责申报

基本条件：已完工程量达全部的30%以上;未发生严重违法乱纪和重大安全质量事故;符合文明工地考核标准

考核内容：精神文明建设、工程建设管理水平(基本建设程序、工程质量管理、施工安全措施、内部管理制度)、施工区环境

质量管理考核：工程施工质量体系健全、试验室检测设备、档案填写、工程内外在质量优良率75%，无重大质量事故，三不放过原则

安全措施：建立安全管理和保证体系，制订了安全保证制度，无不符合安全操作柜橱、伤亡事故控制在标准内，无重大安全事故。

施工区环境考核包括：1)现场材料堆放、施工机械停放有序、整齐;2)施工现场道路平整、畅通;3)施工现场排水畅通，无严重积水现象;4)施工现场做到工完场清，建筑垃圾集中堆放并及时清运;5)危险区域有醒目的安全警示牌，夜间作业要设警示灯;6)施工区与生活区应挂设文明施工标牌或文明施工规章制度; 7)办公室、宿舍、食堂等公共场所整洁卫生、有条理;8)工区内社会治安环境稳定，未发生严重打架斗殴事件，无黄、赌、毒等社会丑恶现象;9)能注意正确协调处理与当地政府和周围群众关系。

1. 施工工地环境因素：识别工地环境因素应考虑到正常、异常、紧急三种状态，过去、现在、将来三种时态，应考虑向大气排放、向水体排放、废弃物处理、土地污染、原材料和自然资源的利用以及其他当地环境问题6个环境影响方面。识别石料开采工地的重要环境因素有粉尘的排放、固体废弃物的处理、油料的泄漏和噪音等。

几道案例题答案：

1. (1)根据《水利工程质量事故处理暂行规定》(水利部令第9号)，进行质量事故处理的基本要求是：

1)发生质量事故，必须坚持“事故原因不查清楚不放过、主要事故责任者和职工未受教育不放过、补救和防范措施不落实不放过”的原则，认真调查事故原因，研究处理措施，查明事故责任，做好事故处理工作。

2)发生质量事故后，必须针对事故原因提出工程处理方案，经有关单位审定后实施。

3)事故处理需要进行设计变更的，需原设计单位或有资质的单位提出设计变更方案。需要进行重大设计变更的，必须经原设计审批部门审定后实施。

4)事故部位处理完毕后，必须按照管理权限经过质量评定与验收后，方可投入使用或进入下一阶段施工。

5)根据水利部1999年3月4日颁布《水利工程质量事故处理暂行规定》(水利部令第9号)，小于一般质量事故的质量问题称为质量缺陷。水利工程应当实行质量缺陷备案制度。

(2)根据《水利工程质量事故处理暂行规定》(水利部令第9号)，工程质量事故按直接经济损失的大小，检查、处理事故对工期的影响时间长短和对工程正常使用的影响进行分类。分为一般质量事故、较大质量事故、重大质量事故、特大质量事故四类。

4)平板闸门的安装工艺一般包括整扇吊入;分节吊入。节间螺接或轴接;分节吊入。节间焊接。

2、（1）本工程坝基固结灌浆的目的是：

1）解决表(浅)层因爆破松动和应力松弛所造成的岩体损伤对坝基质量的影响，增加岩体刚度。

2）提高局部D级岩体的变形模量，以满足高拱坝应力和稳定的要求。

3）用作为E、F级岩体和断层与破碎带经置换处理后的补强灌浆。

(2)采用水泥浆优点是胶结情况好，结石强度高，制浆方便。缺点是价格高;颗粒较粗，细小孔隙不易灌入，桨液稳定性差，易沉淀，常会过早地将某些渗透断面堵塞，影响灌浆效果，时间较长，易将灌浆器胶结住，难以拔起。

(3)固结灌浆的施工程序是：钻孔、压水试验、灌浆、封孔和质量检查。应采用单点法，不宜少于总孔数的5%.

(4)固结灌浆效果检查的主要方法常用的有整理、分析灌浆资料，验证灌浆效果;钻设检查孔检查：测定弹性模量或弹性波速。

3、(1)防渗墙是在松散透水地基或土石坝(堰)坝体中连续造孔成槽，以泥浆固壁，在泥浆下浇筑混凝土而建成的，起防渗兼加固作用的地下连续墙，是保证地基稳定和大坝安全的工程措施。

(2)属于槽孔形防渗墙。施工程序为：平整场地、挖导槽、做导墙、安装挖槽机械设备、制备泥浆注人导槽、成槽、混凝土浇筑成墙。参数控制指标是：导墙。它指示挖槽位置，为挖槽起导向作用;防止槽壁顶部坍塌，保证地面土体稳定。

(3)为保证此防渗墙施工质量，在施工中应对槽孔几何尺寸和位置、岩土性质和深度、槽段接头、清孔泥浆的质量及孔底淤积厚度、混凝土浇筑时导管的位置以及导管埋深、浇筑速度和浇筑高程、混凝土原材料等方面进行检查和控制，浇筑时还应对混凝土的坍落度、和易性、扩散度以及机口取样的物理力学指标等技术指标进行严格检查和控制。

1、水利工程验收：

土料填筑(干密度和外观尺寸)干砌石(厚度、密实度和平整度)垫层(厚度及铺设情况)堤防护脚(断面复核)砼防洪墙和护坡(砼强度)

不合格的单元评定：返工的重新评定，加固补强合格，项目法人认为基本满足设计要求的合格 竣工验收初步验收：具备条件(工程已按批准设计全部完成;工程投资已基本到位，具备决算条件;有关验收工作报告准备就绪)

初步验收由项目法人主持，由设计、施工、监理、质量监督、运行管理及上级主管单位组成验收工作组

验收工作(审查工作报告;检查工程情况，鉴定工程质量;检查遗留问题处理情况;确定尾工内容;对重大技术问题作出评价，检查工程挡案资料;对工程质量抽检;提出竣工验收日期;起草竣工验收鉴定书)

程序(召开预备会、大会、分专业技术组检查工程、召开初步验收工作组会议) 验收成果：初步验收工作报告

竣工验收：应在全部工程完建后3个月内进行;

具备条件：(工程已按设计全部完建，各单位工程能正常运行;历次发现的问题基本处理完毕;归档资料符合规定;征地移民安置问题基本完毕，投资全部到位，决算完成通过竣工审计)

验收由竣工验收委员会(主持单位、地方政府、水行政主管、银行环保、质量监督、投资方等代表和有关专家组成

工作(审查项目法人的工作报告和初步验收工作报告;检查工程建设运行情况;协调处理有关问题，通过竣工验收鉴定书)

程序：预备会，大会，检查竣工验收资料;检查工程，通过竣工验收鉴定书，签字

1. 水电工程验收

工程截流验收：基本条件：导流工程已基本建成，由项目法人会同省级政府主管部门组织进行。

主要工作：听取项目法人及其他单位报告;现场检查和审查文件资料，对存在问题提出处理意见，提出工程截流验收鉴定书

工程蓄水验收：基本要求：大坝基础和防渗工程、大坝及其他挡水建筑物的高程、坝体接缝灌浆等形象面貌满足水库初期蓄水的要求，且水库蓄水后不影响后续施工，安全鉴定单位提交安全鉴定报告。

国家经贸委委托国家电力公司会同省级政府主管部门共同组织

验收主要工作：听取项目法人及其他单位报告;现场检查和审查文件资料，对存在问题提出处理意见，检查次年度汛措施，提出工程截流验收鉴定书

机组启动验收：条件(大坝及其他挡水建筑物和引水尾水系统按设计文件完建;满足初期发电要求库水位蓄至发电水位;闸门启闭机完建)

项目法人会同电网经营管理单位共同组织进行

机组启动验收工作：听取研究建设报告;现场检查和审查文件资料，对存在问题提出处理意见，提出机组启动验收鉴定书

单项工程验收：工程基本完成，质量符合标准，现场清理完毕

项目法人自行组织;主要工作为(同上)

专项竣工验收：枢纽工程全部建成，质量符合标准，有安全鉴定报告

枢纽专项竣工验收由国家经贸委委托国家电力公司组织，

库区移民专项验收由省级政府主管部门负责组织，其他由项目法人组织

颁发工程竣工验收的条件：按规定完成各专项验收工作，均通过验收结论，遗留工程不对工程和人民安全造成影响

1. 工程质量检验的基本要求：

计量器具经计量机构检定有效;检测人员持证上岗，施工单位建立完善的质量保证体系和制度;检测项目名称和数量符合标准规定;质量检验方法符合标准规定;施工质量检验职责：施工自检，监理审核，监督机构抽检;

工程质量检验包括施工准备检查，中间产品与原材料质量检验，水工金属结构、启闭机及机电产品质量检查、单元工程质量检验、质量事故检查和工程外观质量检验等程序