

## 2020年二级建造师《水利水电工程管理与实务》考前精华资料

- 1、土石坝按坝高分类：低坝  $H < 30\text{m}$ ；中坝  $30\text{m} \leq H \leq 70\text{m}$ ；高坝  $H > 70\text{m}$ 。
- 2、土坝防渗体作用：①减少通过坝体和坝基的渗流量；②降低浸润线，增加下游坝坡的稳定性；③降低渗透坡降，防止渗透变形。
- 3、土石坝护坡作用：防止波浪淘刷、顺坝水流冲刷、冰冻和其他形式的破坏。
- 4、扬压力包括上浮力及渗流压力，上浮力是由坝体下游水深产生的浮托力；渗流压力是在上、下游水位差作用下，水流通过基岩节理、裂隙而产生的向上的静水压力。
- 5、水闸按闸室结构形式分为：开敞式水闸和涵洞式水闸。
- 6、水闸由闸室和上、下游连接段三部分组成。（结构识别）
- 7、水利水电工程等别的划分主要依据：水库总库容、防洪、治涝、灌溉、供水、发电等指标确定。（记住 II 等的数据）
- 8、根据水工建筑物的级别和建筑物的重要性划分为五级。

永久性水工建筑物级别		
工程等别	主要建筑物	次要建筑物
I	1	3
II	2	3
III	3	4
IV	4	5
V	5	5

水库大坝按上述规定为 2 级、3 级的永久性水工建筑物，如坝高超过表中指标，其级别可提高一级，但洪水标准可不提高。

- 9、水库大坝建筑物分级指标

级别	坝型	坝高 (m)
2	土石坝	90
	混凝土坝、浆砌石坝	130
3	土石坝	70
	混凝土坝、浆砌石坝	100

水库工程中最大高度超过 200m 的大坝建筑物，其级别应为 1 级，其设计标准应专门研究论证，并报上级主管部门审查批准。

10、堤防工程的级别根据其保护对象的防洪标准，按下表确定。

堤防工程的级别					
防洪标准 【重现期 (年)】	$T \geq 100$	$100 > T \geq 50$	$50 > T \geq 30$	$30 > T \geq 20$	$20 > T \geq 10$
级别	1	2	3	4	5

11、临时性挡水、泄水建筑物的级别，应根据保护对象、失事后果、使用年限和临时性挡水建筑物规模，划分为 3、4、5 级共三级。

临时性水工建筑物级别	
级别	保护对象
3	有特殊要求的 1 级永久性水工建筑物
4	1、2 级永久性水工建筑物
5	3、4 级永久性水工建筑物

12、临时性水工建筑物洪水标准

类型	临时性水工建筑物级别		
	3	4	5
土石结构	50~20	20~10	10~5
混凝土、浆砌石结构	20~10	10~5	5~3

13、水库的特征水位

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
设计洪水位	水库遇大坝的设计洪水时,在坝前达到的最高水位
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
正常蓄水位	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蓄到的最高水位

14、常见的三种地质构造类型：产状、褶皱和断裂。

15、岩层的产状三种类型：水平、倾斜和直立；三个要素：走向、倾向、倾角。

16、常见的四种边坡变形破坏类型：松弛张裂、蠕动变形、崩塌、滑坡。

17、在软土基坑施工中，为防止边坡失稳，通常采取措施有：采取合理坡度、设置边坡护面、基坑支护、降低地下水位等。

18、软土基坑降排水的目的主要有：增加边坡的稳定性；对于细砂和粉砂土层的边坡，防止流砂和管涌的发生；对下卧承压含水层的黏性土基坑，防止基坑底部隆起；保持基坑土体干燥，方便施工。

19、排水方式的适用条件

明排法	①不易产生流砂、流土、潜蚀、管涌等现象的黏性土、砂土、碎石土的
-----	---------------------------------

	低层。②基坑地下水位超出基坑底面标高不大于 2.0m。
管井法	含水层渗透系数 K 宜大于 1.0m/d
井点法	①黏土、粉质黏土、粉土的土层。②基坑边坡不稳，易产生流土、流砂、管涌等现象。

20、水准仪：分为普通水准仪（DS3、DS10）和精密水准仪（DS05、DS1）。精密水准仪用于国家一、二等和精密工程水准测量。“3”表示精度，即每公里往返高差测量的偶然中误差为±3mm。

21、水准仪由望远镜、水准器及基座三个部分组成。使用步骤：仪器安置与粗略整平（圆水准气泡居中）、瞄准、精确整平和读数。

22、测量误差包括三个方面（观测误差是误差的主要来源）：

仪器误差	仪器校正不完善、对光误差、水准尺误差
观测误差	整平误差、视差、照准误差、估读误差、水准尺竖立不直误差
外界条件影响	仪器升降、尺垫升降误差、地球曲率影响、大气折光影响

23、测量误差类别：系统误差（仪器）、偶然误差（观测）、粗差（观测者粗心）。

24、数字比例尺： $d/D=1/M$ ，M 越大，比例尺越小。1 万大比例尺，10 万中比例尺，100 万小比例尺。

25、施工放样的原则：由整体到局部、先控制、后碎部。

26、平面位置放样方法包括：极坐标法、轴线交会法、两点角度前方交会法、测角侧方交会法、单三角形法、测角后方交会法、三点测角前方交会法、测边交会法、边角交会法等。

27、高程放样方法：水准测量（误差不大于 10mm）、光电测距三角高程法、GPS-RTK 高程测量法。

28、建筑材料：无机材料（金属材料、非金属材料）、有机材料（植物材料、沥青材料、高分子材料）、复合材料。

29、抗渗性：材料抵抗压力水渗透的性质称为抗渗性，用渗透系数 K 表示，K 值越大，表示其抗渗性能越差；对于混凝土和砂浆材料，其抗渗性常用抗渗等级 W 表示，如材料的抗渗等级为 W4 表示试件抵抗静水水压力的能力为 0.4MPa。

30、抗冻性：材料在饱和水的作用下，能经受多次冻融循环的作用而不破坏，强度损失未超过 25%，质量损失未超过 5%的性质称为抗冻性。用抗冻等级 F 表示，如 F50 表示材料抵抗 50 次冻融循环而不破坏。

31、水泥混凝土的主要质量要求包括：①和易性（流动性、黏聚性及保水性）、②强度（抗压、抗拉、抗弯和抗剪）、③变形、④耐久性。

32、影响拌合物和易性的因素主要有：水泥浆含量、水泥浆的稀稠、含砂率的大小、原材料的种类以及外加剂等。

33、混凝土的抗拉强度一般为抗压强度的  $1/10 \sim 1/20$ 。

34、提高混凝土耐久性的主要措施：①严格控制水胶比。②混凝土所用材料的品质应符合要求。③合理选择集料级配。④掺用减水剂及引气剂。⑤保证混凝土施工质量。

35、石灰的特点：可塑性好、强度低、耐水性差、体积收缩大。

36、快硬硅酸盐水泥：以 3d 抗压强度表示强度等级；初凝时间不得早于 45min，终凝时间不得迟于 10h。

37、掺合料对混凝土性能的影响：

粉煤灰	①工作性；②节省水泥；③强度；④水化热；⑤耐久性
粒化高炉	①改善混凝土的流动性；②提高混凝土的强度；③改善混凝土

矿渣粉	土的耐久性。
硅灰	①显著提高混凝土的强度；②提高耐久性

38、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 4 项主要指标，而对无物理屈服点的钢筋则只测定后三项。

39、土工合成材料分为土工织物、土工膜、土工复合材料和土工特种材料四大类

40、土工合成材料的功能主要有反滤、排水、隔离、防渗、防护和加筋六类。

41、流建筑物级别根据其保护对象、失事后果、使用年限和导流建筑物规模等指标划分为 3~5 级。导流建筑物设计洪水标准应根据导流建筑物的级别和类型，并结合风险度分析合理确定。

42、导流时段的确定，与河流的水文特征、主体建筑物的布置与形式、导流方案、施工进度有关。

43、施工导流方式及适用条件：

分期围堰导流	①导流流量大，河床宽，有条件布置纵向围堰；②河床中永久建筑物便于布置导流泄水建筑物；③河床覆盖层不厚。
一次拦断河床围堰导流	枯水期流量不大且河道狭窄的河流。

44、一次拦断河床围堰导流又称河床外导流，按其导流泄水建筑物的类型分为明渠导流、隧洞导流、涵管导流：

导流方法	适用条件
明渠导流	岸坡平缓或有一岸具有较宽的台地、垭口或古河道的地形
隧洞导流	河谷狭窄、两岸地形陡峻、山岩坚实的山区河流
涵管导流	导流流量较小的河流或只用来担负枯水期的导流

45、围堰按与水流方向的相对位置分：横向围堰、纵向围堰。按导流期间基坑淹没条件分：过水围堰、不过水围堰。

46、围堰堰顶高程的计算

下游围堰堰顶工程 $H_d$	$H_d = \text{下游水位高程} + \text{波浪爬高} + \text{围堰安全超高}$
上游围堰堰顶工程 $H_u$	$H_u = \text{下游水位高程} + \text{上下游水位差} + \text{波浪爬高} + \text{围堰安全超高}$

47、土石围堰与岸坡的接头，主要通过扩大接触面和嵌入岸坡的方法，以延长塑性防渗体的接触范围，防止集中绕渗破坏。

48、土石围堰与混凝土纵向围堰的接头，通常采用刺墙形式插入土石围堰的塑性防渗体中，并将接头的防渗体断面扩大，以保证在任一高程处均能满足渗径长度要求。

49、漏洞的出口一般发生在背水坡或堰脚附近。探测方法：①水面观察；②潜水探漏；③投放颜料观察水色。

50、漏洞险情的抢护方法：塞堵法、盖堵法（适用洞口较多且较为集中）、戗堤法（漏洞口多而小，且范围较大）。

51、管涌抢护原则：制止涌水带砂，但留有渗水出路（止砂排水）。

52、确定龙口宽度及位置应遵守的原则：①截流龙口位置宜设于河床水深较浅、河床覆盖层较薄或基岩裸露部位。②考虑进占堤头稳定及河床冲刷因素，保证预进占段裹头不发生冲刷破坏。③龙口工程量小。④龙口预进占戗堤布置便于施工。

53、截流备料总量应根据截流料物堆存条件、运输条件、可能流失量及戗堤沉陷等因素综合分析，并

留适当备用量，备用系数可取 1.2-1.3。

54、水利水电工程施工中常用土的工程分类，依开挖方法、开挖难易程度等，分为 4 类。

土的等级	土的名称	自然湿密度 (kg/m <sup>3</sup> )	开挖工具
I	砂土、种植土	1.65-1.75	用铁锹或略加脚踩
II	壤土、淤泥、含根种植土	1.75-1.85	用铁锹，需用脚踩
III	黏土、干燥黄土、干淤泥、含少量碎石的黏土	1.8-1.95	用镐、三齿耙开挖或用锹需用力加脚踩
IV	坚硬黏土、砾质黏土、含卵石黏土	1.9-2.1	用镐、三齿耙

55、多斗挖掘机是一种连续工作的挖掘机械，从构造上可以分为链斗式、斗轮式、滚切式三种。

56、推土机：推土、运土及卸土；宜用于 100m 以内运距；按行走装置有履带式 and 轮胎式两类；按传动方式不同有机械式、液力机械式和液压式三种；按推土铲安装方式可分为回转式、固定式两种。开行方式是穿梭式。

57、铲运机：铲削、装载、运输和铺卸；按行走方式分为拖式、自行式；按卸土方式分为强制式、半强制式、自由式。

58、处于河床或地下水位以下的建筑物基础开挖时，先挖排水沟，再分层下挖。临近设计高程时，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。

59、岩石分类：

火成岩（岩浆岩）	花岗岩、闪长岩、玄武岩等
水成岩	石灰岩、砂岩
变质岩	片麻岩、大理岩、石英岩

60、岩石的分级（V~XVI）（15 级为 20-25, 16 级为 25 以上）

级别	坚固系数	级别	坚固系数
V	1.5-2	XI	12-14
VI	2-4	XII	14-16
VII	4-6	XIII	16-18
VIII	6-8	XIV	18-20
IX	8-10	XV	20-25
X	10-12	XVI	>25

61、爆破法开挖石方的基本工序是钻孔、装药、起爆、挖装和运卸等。

62、浅孔爆破法与深孔爆破法

方法	优点	缺点
浅孔爆破	操作简单，可适应各种地形条件，而且便于控制开挖面的形状和规格	工作量大，生产率较低
深孔爆破	适于大型基坑开挖和大型采石场开采。钻孔工作量较小，单位耗药量低，劳动生产率高	钻孔设备复杂，设备费高

63、深孔爆破的主要参数有：梯段高度 H、底盘抵抗线 W<sub>p</sub>、炮孔间距 a、炮孔排距 b、超钻深度 h、

钻孔深度  $L$ 、堵塞长度  $L_2$  及单孔装药量  $Q$  等。

#### 64、地基处理的方法

岩基	灌浆、局部开挖回填
砂砾石地基	开挖、防渗墙、帷幕灌浆、设水平铺盖
软土地基	开挖、桩基础、置换法、排水法、挤实法、高压喷射灌浆
湿陷性黄土地基	灰土垫层、砂垫层、强夯法、重锤夯实法、桩基础、预浸法
膨胀土地基	换填、土性改良、预浸水

65、固结灌浆施工程序：钻孔、压水试验、灌浆（分序施工）、封孔和质量检查等。

66、固结灌浆孔应按分序加密，浆液应按先稀后浓的原则进行。

67、有盖重的坝基固结灌浆应在混凝土达到要求强度后进行。基础灌浆宜按照先固结、后帷幕的顺序进行。水工隧洞中的灌浆宜按照先回填灌浆、后固结灌浆、再接缝灌浆的顺序进行。

68、化学灌浆的工序依次是：钻孔及压水试验，钻孔及裂缝的处理（包括排渣及裂缝干燥处理），埋设注浆嘴和回浆嘴以及封闭、注水和灌浆。

69、防渗墙质量检查程序应包括工序质量检查和墙体质量检查。其中工序质量检查包括：造孔、终孔、清孔、接头处理、混凝土浇筑（包括钢筋笼、预埋件、观测仪器安装埋设）等检查。

70、墙体质量检查应在成墙 28d 后进行，检查内容为必要的墙体物理力学性能指标、墙段接缝和可能存在的缺陷。检查可采用钻孔取芯、注水试验或其他检测等方法。

71、土方填筑压实机械分为静压碾压（如羊脚碾、气胎碾等）、振动碾压、夯击（如夯板）三种基本类型。

72、土料填筑压实参数主要包括碾压机具的重量、含水量、碾压遍数及铺土厚度等，振动碾压还应包括振动频率及行走速率等。

73、黏性土料压实含水量可取土料塑限  $w_p-2\%$ ，土料塑限  $w_p$ ，土料塑限  $w_p+2\%$  三种进行试验。

74、土石坝坝面作业包括：铺土、平土、洒水或晾晒（控制含水量）、土料压实、修整边坡、铺筑反滤层、排水体及护坡、质量检查等工序。

75、碾压机械的开行方式通常有：进退错距法（错距宽度=碾滚净宽/设计碾压遍数）和圈转套压法（生产效率较高，但碾压中转弯套压交接处重压过多，易超压）。

76、坝面作业接头处理：

（1）在坝体填筑中，层与层之间分段接头应错开一定距离，同时分段条带应与坝轴线平行布置，各分段之间不应形成过大的高差。接坡坡比一般缓于 1 : 3。

（2）黏土心墙或黏土斜墙坝一般都采用土、砂平起的施工方法，分为：先土后砂法；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，靠近混凝土结构物部位不能采用大型机械压实时，可采用小型机械夯或人工夯实。填土碾压时，混凝土结构物两侧均衡填料压实。

77、对土料场应经常检查所取土料的土质情况、土块大小、杂质含量和含水量等。其中含水量的检查和控制尤为重要。

78、干密度的测定：黏性土一般可用体积为  $200\sim 500\text{cm}^3$  的环刀测定；砂可用体积为  $500\text{cm}^3$  的环刀测定；砾质土、砂砾料、反滤料用灌水法或灌砂法测定；堆石用灌水法测定。当砂砾料因缺乏细料而架空时，也用灌水法测定。

79、面板堆石坝自上游至下游：面板→垫层区→过渡区→主堆石区→下游堆石区→下游护坡。

80、堆石料、过渡料采用挖坑灌水法测密度，试坑直径不小于坝料最大粒径的 2-3 倍，最大不超过 2m；试坑深度为碾压层厚。

81、模板的主要作用是成型、支撑，同时还具有保护和改善混凝土表面质量的作用。按架立和工作特征，模板可分为固定式、拆移式、移动式和滑动式。

82、模板的基本荷载：①模板及支架的自重；②新浇混凝土重量；③钢筋和预埋件重量；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（与混凝土初凝前的浇筑速度、捣实方法、凝固速度、坍落度及浇筑块的平面尺寸有关）；⑦新浇筑的混凝土的浮托力(适用于大模板)；⑧混凝土拌合物入仓所产生的冲击荷载；⑨混凝土与模板的摩阻力(适用于滑动模板)。

83、承重模板及支架的抗倾稳定系数应大于 1.4。当承重模板的跨度大于 4m 时，其设计起拱值通常取跨度的 0.3%左右。

84、拆模：非承重模板，混凝土强度应达到 2.5MPa 以上，其表面和棱角不因拆模而损坏方可拆除。对于承重模板，要求达到规定的混凝土设计强度的百分率后才能拆模。先装的后拆，后装的先拆。

悬臂板、梁		其他梁、板、拱		
跨度≤2m	跨度>2m	跨度≤2m	跨度 2~8m	跨度>8m
75%	100%	50%	75%	100%

85、现场钢筋检验内容应包括：资料核查、外观检查和力学性能试验等。

86、每捆钢筋出厂时标牌应注明：生产厂家、生产日期、牌号、产品批号、规格、尺寸等标记。

87、若以另一种牌号或直径的钢筋代替设计文件中规定的钢筋时，应遵守以下规定：①应按钢筋承载力设计值相等的原则进行。②以高级钢筋代换低一级钢筋时，宜采用改变钢筋直径方法减少钢筋截面积。用同牌号钢筋代换时，其直径变化范围不宜超过 4mm，代换后钢筋总截面面积与设计文件中规定的钢筋截面面积之比不得小于 98%或大于 103%。

88、钢筋加工包括：清污除锈、调直、下料剪切、接头加工、弯折及钢筋连接等。

89、现场施工钢筋连接宜采用：绑扎搭接、手工电弧焊、气压焊、竖向钢筋接触电渣焊和机械连接等。

90、钢筋绑扎连接规定：①受拉钢筋≤22mm，受压钢筋直径≤32mm，其他钢筋直径≤25mm，可采用绑扎连接。②轴心受拉、小偏心受拉及直接承受动力荷载的构件纵向受力钢筋不得采用绑扎连接。③绑扎接头，在构件的受拉区不超过 25%，在受压区不超过 50%。

91、拌合投料方式：①一次投料法、②两次投料法（预拌水泥砂浆、预拌水泥净浆）、③水泥裹砂法。

92、拌合设备生产能力主要取决于：设备容量、台数与生产率等因素。

93、混凝土浇筑的施工过程：浇筑前的准备作业，浇筑时入仓铺料、平仓振捣和浇筑后的养护。

94、混凝土浇筑前的准备作业：基础面处理（注意过渡层设置），施工缝处理（避免设置在应力集中区），模板、钢筋及预埋件安设，开仓前全面检查。

95、混凝土拌合物出现下列情况之一者，按不合格料处理：

- (1) 错用配料单已无法补救，不能满足质量要求。
- (2) 混凝土配料时，任意一种材料计量失控或漏配，不符合质量要求。
- (3) 拌合不均匀或夹带生料。
- (4) 出机口混凝土坍落度超过最大允许值。

96、对混凝土强度或内部质量有怀疑时，可采取无损检测法(如回弹法、超声回弹综合法等)或钻孔取芯、压水试验等进行检查。

97、大体积混凝土温度控制应提出符合坝体分区容许最高温度及温度应力控制标准的混凝土温度控制措施，并提出出机口温度、浇筑温度、浇筑层厚度、间歇期、表面冷却、通水冷却和表面保护等主要温度控制指标。

98、大体积混凝土原材料温度控制

- (1)水泥运至工地的入罐或入场温度不宜高于 650C。
- (2)应控制成品料仓内集料的温度和含水率，细集料表面含水率不宜超过 6%。
- (3)拌合水储水池应有防晒设施，储水池至拌合楼的水管应包裹保温材料。

99、混凝土生产过程温度控制：降低混凝土出机口温度

- ①粗集料可采用风冷、漫水、喷淋冷水等预冷措施，碾压混凝土的粗集料宜采用风冷措施。
- ②拌合楼宜采用加冰、加制冷水拌合混凝土。

100、大体积混凝土养护

- (1)常态混凝土应在初凝后 3h 开始保温养护；碾压混凝土可在收仓后进行喷雾养护，并尽早开始保湿养护。养护期内应始终使混凝土表面保持湿润状态。
- (2)混凝土宜养护至设计龄期，养护时间不宜少于 28d。特殊部位宜适当延长养护时间。

101、碾压混凝土配合比设计参数：

- ①掺合料掺量。②水胶比。③砂率：使用天然砂石料时，三级配碾压混凝土的砂率为 28%~32%，二级配为 32%~37%；使用人工砂石料，砂率应增加 3%-6%。④单位用水量。⑤外加剂。

102、钻孔取样评定碾压混凝土质量的内容

芯样获得率	评价碾压混凝土的均质性
压水试验	评定碾压混凝土抗渗性
芯样的物理力学性能试验	评定碾压混凝土的均质性和力学性能
芯样断口位置及形态描述	评价层间结合是否符合设计要求
芯样外观描述	评定碾压混凝土的均质性和密实性

103、止水缝部位混凝土浇筑的注意事项：

- (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；
- (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。

104、混凝土面板纵缝的间距决定了面板的宽度。面板通常采用滑模连续浇筑。面板的宽度决定了混凝土浇筑能力，也决定了钢模的尺寸及其提升设备的能力。

105、重力坝分缝分块：竖缝、斜缝分块、错缝分块、通仓分块。（识别）

106、混凝土表层加固方法：①水泥砂浆修补法、②预缩砂浆修补法（高流速区）、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（砂→石→钢纤维→水泥→外加剂→水）、⑥压浆混凝土修补法、⑦环氧材料修补法。

107、混凝土工程裂缝：沉降缝、干缩缝、温度缝、应力缝和施工缝(竖向为主)。

108、水轮机的分类：反击式(混流式、轴流式、斜流式和贯流式)和冲击式(水斗式、斜击式和双击式)。

109、闸门及埋件安装前应具备下列资料：

- (1)设计图样、施工图样和技术文件。
- (2)闸门出厂合格证。
- (3)闸门制造验收资料和出厂检验资料。
- (4)闸门制造竣工图或能反映闸门出厂时实际结构尺寸的图样。
- (5)发货清单、到货验收文件及装配编号图。
- (6)安装用控制点位置图。

110、平面闸门安装顺序：闸门放到门底坎、按照预埋件调整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。

111、弧形闸门吊装顺序：支臂吊装、穿铰轴、门叶吊装、门叶与支臂相连和附件安装。

112、闸门安装合格后的试验内容：应在无水情况下作全行程启闭试验。试验前应检查自动挂脱梁挂钩脱钩是否灵活可靠；充水阀在行程范围内的升降是否自如，在最低位置时止水是否严密；同时还须清除门叶上和门槽内所有杂物并检查吊杆的连接情况。启闭时，应在止水橡皮处浇水润滑。有条件时，工作闸门应作动水启闭试验，事故闸门应作动水关闭试验。

113、启闭机安装前应具备的条件：

- (1) 启闭机安装位置的土建工作应全部结束，排架混凝土达到允许承受荷载的强度。
- (2) 应有出厂验收资料、启闭机产品合格证。
- (3) 应有制造正式图样、安装图样和技术文件、产品使用和维护说明书。
- (4) 应有产品发货清单。
- (5) 现场到货交接清单。

114、施工生产作业区与建筑物之间的防火安全距离：用火作业区 25m；仓库区、易燃可燃材料堆集场 20m；易燃品集中站 30m。

115、土质料场的排水宜采取截、排结合，以截为主的排水措施。

116、从事电气作业的人员，应持证上岗；非电工及无证人员禁止从事电气作业。

117、在建工程（含脚手架）的外侧边缘与外电架空线路的边线之间最小安全操作距离

外电线路电压（kV）	<1	1~10	35~110	154~220	330~500
最小安全操作距离（m）	4	6	8	10	15

118、特殊场所应使用安全电压照明器：

- (1) 地下工程，有高温、导电灰尘，且灯具离地面高度低于 2.5m，电源电压应不大于 36V；使用行灯的电源电压不超过 36V；
- (2) 在潮湿和易触及带电体场所的照明电源电压不得大于 24V；
- (3) 在特别潮湿的场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内的照明电压不得超过 12V。
- (4) 行灯电源电压不超过 36V。
- (5) 照明变压器应使用双绕组型，严禁使用自耦变压器。

119、高处作业的级别：高度 2~5m，一级高处作业；高度 5~15m，二级高处作业；高度 15~30m，三级高处作业；高度在 30m 以上时，称为特级高处作业。

120、高处作业的种类分为一般高处作业和特殊高处作业两种。其中特殊高处作业又分为：强风、异温、雪天、雨天、夜间、带电、悬空、抢救。

121、安全帽、安全带、安全网等施工生产使用的安全防护用具，应符合国家规定的质量标准，具有厂家安全生产许可证、产品合格证和安全鉴定合格证书。

122、常用安全防护用具应经常检查和定期试验。其中塑料安全帽和安全网一年一次检查试验；安全带每次使用前均应检查，新带使用一年后抽样试验，旧带每隔 6 个月抽查试验一次。

123、明挖爆破音响信号：①预告信号：间断鸣三次长声（30s）；②准备信号：间断鸣一长（20s）、一短（10s）三次；③起爆信号：连续三短声（10s）；④解除信号：一次长声（60s）。

124、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，退到安全地点。当相向开挖的两端相距 15m 时，一端应停止掘进，单头贯通。斜井相向开挖除遵守上述规定外，并应对距贯通尚有 5m 长地段自上端向下打通。

125、导爆索起爆：①导爆索只准用快刀切割，不得用剪刀剪断导火索。②支线要顺主线传爆方向连

接，搭接长度不应少于 15cm，支线与主线传爆方向的夹角应不大于 90°。③起爆导爆索的雷管，其聚能穴应朝向导爆索的传爆方向。④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。⑤连接导爆索中间不应出现断裂破皮、打结或打圈现象。

126、导爆管起爆：禁止导爆管打结，禁止在药包上缠绕。网路的连接处应牢固，两元件应相距 2m。敷设后应严加保护，防止冲击或损坏。

127、水利工程建设程序一般分为：项目建议书、可行性研究报告、施工准备、初步设计、建设实施、生产准备、竣工验收、后评价等阶段，各阶段工作实际开展时间可以重叠。一般情况下，项目建议书、可行性研究报告、初步设计称为前期工作。立项过程包括项目建议书和可行性研究报告阶段。

128、水利工程项目按其功能和作用分为公益性、准公益性和经营性三类。按其对社会和国民经济发展的影响分为中央项目和地方项目。

129、初步设计的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，如超过 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。

130、项目后评价的主要内容：

- (1)过程评价：前期工作、建设实施、运行管理等；
- (2)经济评价：财务评价、国民经济评价等；
- (3)社会影响及移民安置评价
- (4)环境影响及水土保持评价
- (5)目标和可持续性评价
- (6)综合评价

131、水利工程项目建设实行项目法人责任制、招标投标制和建设监理制（三项制度）。

132、水利工程建设监理实行总监理工程师负责制。

133、代建单位应具备以下条件：

- (1)独立的事业或企业法人资格。
- (2)满足代建项目规模等级要求的水利工程勘测设计、咨询、施工总承包一项或多项资质以及相应的业绩；或者是由政府专门设立(或授权)的水利工程建设管理机构并具有同等规模等级项目的建设管理业绩；或者是承担过大型水利工程项目法人职责的单位。
- (3)与代建管理相适应的组织机构、管理能力、专业技术与管理人员。

134、水利 PPP 项目实施程序主要包括：项目储备、项目论证、社会资本方选择、项目执行等。

135、施工准备阶段的主要工作有：

- (1)施工现场的征地、拆迁。
- (2)完成施工用水、电、通信、路和场地平整等工程。
- (3)必需的生产、生活临时建筑工程。
- (4)实施经批准的应急工程、试验工程等专项工程。
- (5)组织招标设计、咨询、设备和物资采购等服务。
- (6)组织相关监理招标，组织主体工程招标准备工作。

136、水利工程项目应当具备以下条件，方可开展施工准备：①项目可行性研究报告已经批准；②环境影响评价文件等已经批准；③年度投资计划已下达或建设资金已落实。

137、水利工程具备开工条件后，主体工程方可开工建设。项目法人或建设单位应当自工程开工之日起 15 个工作日之内，将开工情况的书面报告报项目主管单位和上一级主管单位备案。

138、主体工程开工，必须具备以下条件：

- (1)项目法人或者建设单位已经设立；
- (2)初步设计已经批准，施工详图设计满足主体工程施工需要；
- (3)建设资金已经落实；
- (4)主体工程施工单位和监理单位已经确定，并分别订立合同；
- (5)质量安全监督单位已经确定，并办理了质量安全监督手续；
- (6)主要设备和材料已经落实来源；
- (7)施工准备和征地移民等工作满足主体工程开工需要。

139、施工详图经监理单位审核后交施工单位施工。设计单位对不涉及重大设计原则问题的合理意见应当采纳并修改设计。若有分歧，由项目法人决定。如涉及重大设计变更问题，应当由原初步设计批准部门审定。

140、水利工程设计变更分为重大设计变更和一般设计变更。

141、施工组织设计中发生重大设计变更的情形：①主要料场场地的变化；②水利枢纽工程的施工导流方式、导流建筑物方案的变化；③主要建筑物施工方案和工程总进度的变化。

142、工程设计变更审批采取分级管理制度。重大设计变更文件，由项目法人按原报审程序报原初步设计审批部门审批。一般设计变更由项目法人组织审查确认后，并报项目主管部门核备，必要时报项目主管部门审批。设计变更文件批准后由项目法人负责组织实施。

143、水闸首次安全鉴定应在竣工验收后5年内进行，以后应每隔10年进行一次全面安全鉴定。水库大坝实行定期安全鉴定制度，首次安全鉴定应在竣工验收后5年内进行，以后应每隔6~10年进行一次。

144、水工建筑的安全类别：①水闸：一类闸（达到、维修养护）；二类闸（基本达到、大修）；三类闸（达不到、除险加固）；四类闸（无法达到、降低标准或报废）。②大坝：一类坝（达到、正常）；二类坝（达不到、基本正常）；三类坝（低于、不能按设计正常运行）。

145、水工建筑物安全鉴定程序包括：安全评价、安全评价成果审查和安全鉴定报告书审定。

146、蓄水安全鉴定的范围包括：挡水建筑物、泄水建筑物、引水建筑物进水口工程、涉及蓄水安全的库岸和边坡等有关工程项目。

147、蓄水安全鉴定工作程序包括：工作大纲编制、自检报告编写、现场鉴定与鉴定报告编写、鉴定报告审定等四个阶段。

148、稽察坚持监督检查与指导帮助并重，遵循依法监督、严格规范、客观公正、廉洁高效的原则。

149、竣工决算审计的程序应包括以下四个阶段：

- (1)审计准备阶段：包括审计立项、编制审计实施方案、送达审计通知书等环节。
- (2)审计实施阶段
- (3)审计报告阶段：包括出具审计报告、审计报告处理、下达审计结论等环节。
- (4)审计终结阶段：包括整改落实和后续审计等环节。

150、竣工决算审计是建设项目竣工结算调整、竣工验收、竣工财务决算审批及项目法人法定代表人任期经济责任评价的重要依据。

151、工程建设全过程可划分为工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期四个施工时段。编制施工总进度时，工程施工总工期应为后三项工期之和。

152、混凝土浇筑进度有两个主要指标，一个是浇筑强度，它是反映机械设备容量与混凝土不均匀系数的指标；另一个是坝体平均升高速度，它是反映形象面貌和施工程序的指标。

153、工程设计和施工阶段常采用的进度计划表达方法包括：①横道图、②工程进度曲线、③施工进

度管理控制曲线、④形象进度图、⑤网络进度计划等。

154、横道图缺点：

- ①不能明确反映工作之间的错综复杂的相互关系；
- ②不能明确反映关键工作和关键线路；
- ③不能反映工作的机动时间；
- ④不能反映费用与工期之间的关系。

155、运用工程进度曲线可获得 4 个信息：

- ①实际工程进度速度。
- ②进度超前或拖延的时间。
- ③工程量的完成情况。
- ④后续工程进度预测。

156、专项施工方案应包括以下内容：①工程概况；②编制依据；③施工计划；④施工工艺技术；⑤施工安全保证措施；⑥劳动力计划；⑦设计计算书及相关图纸等。

157、专项施工方案有关程序：

(1) 专项施工方案应由施工单位技术负责人组织施工技术、安全、质量等部门的专业技术人员进行审核。经审核合格的，应由施工单位技术负责人签字确认。实行分包的，应由总承包单位和分包单位技术负责人共同签字确认。

(2) 不需专家论证的专项施工方案，经施工单位审核合格后应报监理单位，由项目总监理工程师审核签字，并报项目法人备案。

(3) 超过一定规模的危险性较大的单项工程专项施工方案应由施工单位组织召开审查论证会。

158、审查论证会参加人员：

- ①专家组成员；（专家组应由 5 名及以上符合相关专业要求的专家组成，各参建单位人员不得以专家身份参加审查论证会。）
- ②项目法人单位负责人或技术负责人；
- ③监理单位总监理工程师及相关人员；
- ④施工单位分管安全的负责人、技术负责人、项目负责人、项目技术负责人、专项施工方案编制人员、项目专职安全生产管理人员；
- ⑤勘察、设计单位项目技术负责人及相关人员等。

159、施工单位应根据审查论证报告修改完善专项施工方案，经施工单位技术负责人、总监理工程师、项目法人单位负责人审核签字后，方可组织实施。

160、如因设计、结构、外部环境等因素发生变化确需修改的，修改后的专项施工方案应当重新审核。对于超过一定规模的危险性较大的单项工程的专项施工方案，施工单位应重新组织专家进行论证。监理、施工单位应指定专人对专项施工方案实施情况进行旁站监理。总监理工程师、施工单位技术负责人应定期对专项施工方案实施情况进行巡查。

161、危险性较大单项工程的规模标准（范围）

162、水利工程工程部分费用由工程费、独立费用、预备费、建设期融资利息组成。工程费由建筑及安装工程费和设备费组成。建筑及安装工程费由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成。

163、直接费由基本直接费、其他直接费组成。基本直接费包括人工费、材料费、施工机械使用费。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、临时设施费、安全生产措施费和其他。

164、规费包括：社会保险费(养老保险费、失业保险费、医疗保险费、工伤保险费、生育保险费)和住房公积金。

165、企业管理费包括：管理员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、职工福利费、劳动保护费、工会经费、职工教育经费、保险费、财务费用、税金(房产税、管理车辆使用税、印花税、城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加)和其他等。

166、人工预算单价有枢纽工程、引水工程、河道工程三种计算方法和标准。每种计算方法将人工均划分为工长、高级工、中级工、初级工 4 个档次。

167、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。

168、施工机械使用费由第一(折旧费、修理及替换设备费、安装装卸费)、第二(机上人工费和动力燃料费)类费用组成。

169、施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。施工机械使用费按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税进项税额的基础价格计算。

170、按定额的编制程序和用途划分

投资估算指标	项目建议书及可行性研究阶段
概算定额	初步设计阶段预测工程造价
预算定额	编制施工图预算，标底、投标报价的依据
施工定额	施工企业组织生产和管理在企业内部使用的定额，属于企业生产定额性质，是企业编制投标报价和成本管理的重要依据

171、《水利建筑工程预算定额》是投标人编制投标报价、成本控制的依据之一：

①定额“工作内容”仅扼要说明各章节的主要施工过程及工序。

②定额中人工是指完成该定额子目工作内容所需的人工耗用量。包括基本用工和辅助用工，并按其所需技术等级，分别列出工长、高级工、中级工、初级工的工时及其合计数。

③材料定额中，未列明品种、规格的，可根据设计选定的品种、规格计算，但定额数量不做调整。

④材料定额中，凡一种材料名称之后，同时并列了几种不同型号规格的，表示这种材料只能选用其中一种型号规格的定额进行计价；凡一种材料分几种型号规格与材料名称同时并列的，则表示这些不同的材料都应同时计价。

⑤其他材料费和零星材料费是指完成一个定额子目的工作内容，所必需的未列量材料费。

⑥材料从分仓库或相当于分仓库材料堆放地至工作面的场内运输所需的人工、机械及费用，已包括在各定额子目中。

⑦机械台时定额是指完成一个定额子目工作内容所需的主要机械和次要辅助机械使用费。

⑧其他材料费（以主要材料费之和为计算基数）、零星材料费（以人工费机械费之和为计算基数）、其他机械费（以主要机械费之和为计算基数），均以费率形式表示。

⑨汽车运输定额，适用于 10km 以内的场内运输。运距超过 10km，超过部分按增运 1km 的台时数乘 0.75 系数计算。

172、工程量清单由分类分项工程量清单、措施项目清单、其他项目清单和零星工作项目清单组成。

173、分类分项工程量清单分为水利建筑工程工程量清单和水利安装工程工程量清单。

174、分类分项工程量清单项目编码采用十二位阿拉伯数字表示(由左至右计位)。一至九位为统一编码，其中，一、二位为水利工程顺序码 50；三、四位为专业工程顺序码，01 为建筑工程，02 为安装工程；五、六位为分类工程顺序码，七、八、九位为分项工程顺序码，十至十二位为清单项目名称顺

序码。清单项目名称顺序码自 001 起顺序编制。

175、分类分项工程量清单计价采用工程单价计价。单价应根据单价组成内容、招标文件、图纸及主要工作内容确定。除另有约定外，对有效工程量以外的超挖、超填工程量，施工附加量，加工损耗量等，所消耗的人工、材料和机械费用，均应摊入相应有效工程量的工程单价中。

176、措施项目清单项目名称应按招标文件确定的措施项目名称填写。措施项目清单的金额，应根据招标文件的要求以及工程的施工方案，以每一项措施项目为单位，按项计价。

177、暂列金额：招标人在工程量清单中暂定并包括在合同价款中，用于工程合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购，施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

178、暂估价：招标人在工程量清单中提供的用于支付必然发生但暂时不能确定价格的材料、工程设备的单价以及专业工程的金额。

179、除招标文件另有规定外，投标人不得随意增加、删除或涂改招标文件工程量清单中的任何内容。工程量清单中列明的所有需要填写的单价和合价，投标人均应填写；未填写的单价和合价，视为已包括在工程量清单的其他单价和合价中。

180、投标报价计算方法：①工料单价法；②综合单价法（单价应包括人工费、材料费、机械使用费、其他直接费、间接费、利润、税金以及材料价差及风险金等全部费用）。

181、可以将投标报价高报(总价高报)：

- ①施工条件差的工程；
- ②专业要求高且公司有专长的技术密集型工程；
- ③合同估算价低自己不愿做、又不方便不投标的工程；
- ④风险较大的特殊的工程；
- ⑤工期要求急的工程；
- ⑥投标竞争对手少的工程；
- ⑦支付条件不理想的工程；
- ⑧计日工单价可高报。

182、下列情形可以将投标报价低报(总价低报)：

- ①施工条件好、工作简单、工程量大的工程；
- ②有策略开拓某一地区市场；
- ③在某地区面临工程结束，机械设备等无工地转移时；
- ④本公司在待发包工程附近有项目，而本项目又可利用该工程的设备、劳务，或有条件短期内突击完成的工程；
- ⑤投标竞争对手多的工程；
- ⑥工期宽松工程；
- ⑦支付条件好的工程。

183、不平衡报价(总价不变)：

- ①早日结账收款的项目(如临时工程费、基础工程、土方开挖等)可适当提高；
- ②预计今后工程量会增加的项目，单价适当提高；
- ③招标图纸不明确，估计修改后工程量要增加的，可以提高单价；而工程内容不清楚的，则可适当降低一些单价，待澄清后可再要求提价。

184、可以邀请招标的情形：

①技术复杂、有特殊要求或者受自然环境限制，只有少量潜在投标人可供选择。

②采用公开招标方式的费用占项目合同金额的比例过大。

185、下列项目可不进行招标，但须经行政监督部门批准：

①施工主要技术采用不可替代的专利或者专有技术；

②采购人依法能够自行建设；

③已通过招标方式选定的特许经营项目投资人依法能够自行建设；

④需要向原中标人采购工程、货物或服务，否则将影响施工或功能配套提供；

⑤涉及国家安全、国家秘密、抢险救灾或者属于利用扶贫资金实行以工代赈需要使用农民工等特殊情况，不适宜进行招标。

186、投标人回避：

(1) 为招标人不具有独立法人资格的附属机构(单位)；

(2) 为招标项目前期准备提供设计或咨询服务的，但设计施工总承包的除外；

(3) 为招标项目的监理人；

(4) 为招标项目的代建人；

(5) 为招标项目提供招标代理服务的；

(6) 与招标项目的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的；

(7) 与招标项目的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的；

(8) 与招标项目的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的；

(9) 被责令停业的；

(10) 被暂停或取消投标资格的(资质证书、安全生产证)；

(11) 财产被接管或冻结的；

(12) 在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的。

187、单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，也不得参加同一标段或同一招标项目投标。

188、施工总承包企业资质标准中建造师数量要求

总承包资质	建造师数量
特级	注册一级建造师 50 人以上
三级	水利水电工程专业注册建造师不少于 8 人

189、施工专业承包企业资质标准中建造师数量要求

水工金属结构制作与安装	建造师数量
三级	水利水电、机电专业注册建造师合计不少于 5 人，其中水利水电工程专业注册建造师不少于 3 人。

190、水利工程项目施工招标应具备以下条件：

①初步设计已经批准。

②建设资金来源已落实，年度投资计划已经安排。

③监理单位已确定。

④具有能满足招标要求的设计文件，已与设计单位签订适应施工进度要求的图纸交付合同或协议。

⑤有关建设项目永久征地、临时征地和移民搬迁的实施、安置工作已经落实或已有明确安排。

191、招标文件包括：招标公告、投标人须知、评标办法、合同条款及格式、工程量清单、招标图纸、合同技术条款和投标文件格式等内容。

192、发布招标公告：依法必须招标项目的招标公告和公示信息应当在“中国招标投标公共服务平台”或者项目所在地省级电子招标投标公共服务平台发布。招标文件的发售期不得少于 5 日。

193、采用邀请招标方式的，招标人应当向 3 个以上有投标资格的法人或其他组织发出投标邀请书。

194、组织踏勘现场：招标人不得单独或者分别组织部分投标人进行现场踏勘。

对于投标人提出的疑问，招标人可以书面形式或召开投标预备会的方式解答，但需同时将解答以书面方式通知所有购买招标文件的投标人。

195、澄清和修改招标文件：招标文件的澄清和修改通知将在投标截止时间 15 天前以书面形式发给所有购买招标文件的投标人。不足 15 天且影响投标文件编制的，相应延长投标截止时间。

196、编制标底和最高投标限价：不得以投标报价是否接近标底作为中标条件，也不得以投标报价超过标底上下浮动范围作为否决投标的条件。招标人设有最高投标限价的，应当在招标文件中明确最高投标限价或者最高投标限价的计算方法。招标人不得规定最低投标限价。

197、确定中标人：招标人可授权评标委员会直接确定中标人，也可根据评标委员会提出的书面评标报告和推荐的中标候选人顺序确定中标人。评标委员会推荐的中标候选人应当限定在 1~3 人，并标明排列顺序。招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。

198、项目经理资格：项目经理应当由本单位的水利水电工程专业注册建造师担任，有一定数量类似工程业绩，具备有效的安全生产考核合格证书。

199、递交投标保证金：

(1) 招标文件要求提交投标保证金的，投标人在递交投标文件的同时，应按招标文件规定的金额、形式和“投标文件格式”规定的投标保证金格式递交投标保证金，并作为其投标文件的组成部分。

(2) 投标人不按要求提交投标保证金的，其投标文件作无效标处理(由评标委员会认定)。

(3) 招标人与中标人签订合同后 5 日内，向未中标的投标人和中标人退还投标保证金及相应利息。

(4) 投标保证金与投标有效期一致。投标人在规定的投标有效期内撤销或主动修改其投标文件，或中标人在收到中标通知书后，无正当理由拒签合同协议书或未按招标文件规定提交履约担保的，招标人可不退还投标保证金。

200、投标人的法定代表人或委托代理人应参加开标会，未参加开标会视为默认开标结果。

201、招标人应当自收到评标报告之日起 3 日内公示中标候选人，中标候选人不超过 3 人。公示期不得少于 3 日。

202、招投标过程中异议的处理

异议内容	提出时间	招标人处理
招标文件	投标截止 10 日前	3 日内做出答复，答复前暂停招投标
开标	现场	当场处理，并记录
评标	公示期	3 日内做出答复，答复前暂停招投标

203、水利工程施工招标评标办法包括经评审的最低投标价法和综合评估法，一般采用综合评估法。

204、投标文件的构成：①投标函及投标函附录；②法定代表人身份证明(授权委托书)；③联合体协议书；④投标保证金；⑤已标价工程量清单；⑥施工组织设计；⑦项目管理机构；⑧拟分包项目情况表；⑨资格审查资料。

205、合同文件包括：协议书、中标通知书、投标函及投标函附录、专用合同条款、通用合同条款、技术标准和要求(合同技术条款)、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。上述次序也是解释合同的优先顺序。

206、发包人的义务包括：发出开工通知；提供施工场地；组织设计交底；支付合同价款；组织法人



验收等。

207、监理人应在开工日期 7 天前向承包人发出开工通知。监理人在发出开工通知前应获得发包人同意。

208、发包人应向承包人提供施工场地内的工程地质图纸和报告，以及地下障碍物图纸等施工场地有关资料，并保证资料的真实、准确、完整。

209、发包人提供材料和工程设备时，应注意

(1)应在专用合同条款中写明材料和工程设备的名称、规格、数量、价格、交货方式、交货地点和计划交货日期等。

(2)应在材料和工程设备到货 7 天前通知承包人，承包人应会同监理人在约定的时间内，赴交货地点共同进行验收。

(3)发包人提供的材料和工程设备运至交货地点验收后，由承包人负责接收、卸货、运输和保管。

210、监理人不是施工合同的第三方。监理人发出的任何指示应视为已得到发包人的批准，但监理人无权免除或变更合同约定的发包人和承包人的权利、义务和责任。

211、监理人的指示应盖有监理人授权的现场机构章，并由总监理工程师或总监理工程师授权的监理人员签字。除合同另有约定外，承包人只从总监理工程师或其授权的监理人员处取得指示。

221、合同争议的处理方法：①友好协商解决；②提请争议评审组评审；③仲裁；④诉讼。

212、承包人义务：

(1)对施工作业和施工方法的完备性负责。

(2)负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作。

(3)避免施工对公众与他人的利益造成损害。

(4)工程的维护和照管。除合同另有约定外，合同工程完工证书颁发前，承包人应负责照管和维护工程。合同工程完工证书颁发时尚有部分未完工程的，承包人还应负责该未完工程的照管和维护工作，直至完工后移交给发包人为止。

213、履约担保：

(1)承包人应按招标文件的要求提交履约担保(一般在中标后签订合同前)，金额不超过签约合同价的 10%，履约担保在发包人颁发合同工程完工证书前一直有效。发包人应在合同工程完工证书颁发后 28 天内将履约担保退还给承包人。

(2)程建设领域保证金包括投标保证金、履约保证金、工程质量保证金、农民工工资保证金，推行银行保函制度，建筑业企业可以银行保函方式缴纳。

214、承包人项目经理：

(1)承包人更换项目经理应事先征得发包人同意，并应在更换 14 天前通知发包人和监理人。

(2)承包人项目经理短期离开施工场地，应事先征得监理人同意，并委派代表代行其职责。

215、地质资料复核：

(1)发包人应将其持有的现场地质勘探资料、水文气象资料提供给承包人，并对其准确性负责。

(2)承包人应对其阅读发包人提供的有关资料后所作出的解释和推断负责。

216、材料验收：对承包人提供的材料和工程设备，承包人应会同监理人进行检验和交货验收，查验材料合格证明和产品合格证书，并按合同约定和监理人指示，进行材料的抽样检验和工程设备的检验测试，检验和测试结果应提交监理人，所需费用由承包人承担。

217、施工控制网：

(1) 施工控制网由承包人负责测设，发包人应在合同协议书签订后的 14 天内，向承包人提供测量基准点、基准线和水准点及其相关资料。承包人应在收到上述资料后的 28 天内，将施测的施工控制网资料提交监理人审批。监理人应在收到报批件后的 14 天内批复承包人。

(2) 承包人应负责管理施工控制网点。承包人应承担施工控制网点的管理与修复费用，并在工程竣工后将施工控制网点移交发包人。

#### 218、工程隐蔽部位覆盖前的检查

(1) 经承包人自检确认的工程隐蔽部位具备覆盖条件后，承包人应通知监理人在约定的期限内检查。承包人未通知监理人到场检查，私自将工程隐蔽部位覆盖的，监理人有权指示承包人钻孔探测或揭开检查，由此增加的费用和(或)工期延误由承包人承担。

(2) 监理人未按约定的时间进行检查的，除监理人另有指示外，承包人可自行完成覆盖工作，并作相应记录报送监理人，监理人应签字确认。监理人事后对检查记录有疑问的，可重新检查。

(3) 承包人覆盖工程隐蔽部位后，监理人对质量有疑问的，可要求承包人对已覆盖的部位进行钻孔探测或揭开重新检验，承包人应遵照执行，并在检验后重新覆盖恢复原状。经检验证明工程质量符合合同要求的，由发包人承担由此增加的费用和(或)工期延误，并支付承包人合理利润；经检验证明工程质量不符合合同要求的，由此增加的费用和(或)工期延误由承包人承担。

#### 219、缺陷责任期(工程质量保修期)：

(1) 从工程通过合同工程竣工验收后开始计算。

(2) 在合同工程竣工验收前，已经发包人提前验收的单位工程或部分工程，若未投入使用，其缺陷责任期亦从工程通过合同工程竣工验收后开始计算。

(3) 若已投入使用，其缺陷责任期从通过单位工程或部分工程投入使用验收后开始计算。

220、工程质量保修期满后 30 个工作日内，发包人应向承包人颁发工程质量保修责任终止证书，并退还剩余的质量保证金，但保修责任范围内的质量缺陷未处理完成的应除外。水利水电工程缺陷责任期通常为一年，河湖疏浚工程无工程缺陷责任期。

#### 221、开工与完工

(1) 监理人应在开工日期 7 天前向承包人发出开工通知。监理人在发出开工通知前应获得发包人同意。

(2) 承包人应向监理人提交工程开工报审表，经监理人审批后执行。开工报审表应详细说明按合同进度计划正常施工所需的施工道路、临时设施、材料设备、施工人员等施工组织措施的落实情况以及工程的进度安排。

#### 222、发包人的工期延误

(1) 增加合同工作内容。

(2) 改变合同中任何一项工作的质量要求或其他特性。

(3) 发包人延迟提供材料、工程设备或变更交货地点的。

(4) 因发包人原因导致的暂停施工。

(5) 提供图纸延误。

(6) 未按合同约定及时支付预付款、进度款。

(7) 发包人造成工期延误的其他原因。

223、发包人要求承包人提前完工的，双方协商一致后应签订提前完工协议，协议内容包括：

(1) 提前的时间和修订后的进度计划；

(2) 承包人的赶工措施；

(3) 发包人为赶工提供的条件；

(4)赶工费用(包括利润和奖金)。

224、预付款分为工程预付款和工程材料预付款。预付款必须专用于合同工程。

225、进度付款申请单内容:

(1)截至本次付款周期末已实施工程的价款。

(2)变更金额。

(3)索赔金额。

(4)应支付的预付款和扣减的返还预付款。

(5)应扣减的质量保证金。

(6)根据合同应增加和扣减的其他金额。

226、完工付款申请单应包括下列内容:完工结算合同总价、发包人已支付承包人的工程价款、应扣留的质量保证金、应支付的完工付款金额。

227、工程变更包括:设计变更、进度计划变更、施工条件变更以及原招标文件和工程量清单中未包括的新增工程。

228、变更估价原则:

(1)已标价工程量清单中有适用于变更工作的子目的,采用该子目的单价。

(2)已标价工程量清单中无适用于变更工作的子目,但有类似子目的,可在合理范围内参照类似子目的单价。

(3)已标价工程量清单中无适用或类似子目的单价,可按照成本加利润的原则商定或确定变更工作的单价。

229、索赔程序:

(1)承包人应在知道或应当知道索赔事件发生后 28 天内,向监理人提交索赔意向通知书,并说明发生索赔事件的事由。承包人逾期未发出索赔意向通知书的,丧失索赔的权利。

(2)承包人应在发出索赔意向通知书后 28 天内,向监理人正式提交索赔通知书。索赔通知书应详细说明索赔理由和要求,并附必要的记录和证明材料。

(3)索赔事件具有连续影响的,承包人应继续提交延续索赔通知,说明连续影响的实际情况和记录。

(4)在索赔事件影响结束后的 28 天内,承包人应向监理人提交最终索赔通知书,说明最终要求索赔的追加付款金额和延长的工期,并附必要的记录和证明材料。

230、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:

①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施工能力;

②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;

③项目有特殊技术要求、特殊工艺或涉及专利权保护的。

如承包人同意,则应由承包人与分包人签订分包合同,并对该推荐分包人的行为负全部责任;如承包人拒绝,则可由承包人自行选择分包人,但需经项目法人书面认可。

231、项目法人一般不得直接指定分包人。但在合同实施过程中,如承包人无力在合同规定的期限内完成合同中的应急防汛、抢险等危及公共安全和工程安全的项目,项目法人经项目的上级主管部门同意,对该应急防汛、抢险等项目的部分工程指定分包人。由指定分包人造成的与其分包工作有关的一切索赔、诉讼和损失赔偿由指定分包人直接对项目法人负责,承包人不对此承担责任。

232、认定为转包的情形:

①承包单位将承包的全部建设工程转包给其他单位(包括母公司承接工程后将所承接工程交由具有独立法人资格的子公司施工的情形)或个人的;

- ②将承包的全部建设工程肢解后以分包名义转包给其他单位或个人的;
- ③承包单位将其承包的全部工程以内部承包合同等形式交由分公司施工;
- ④采取联营合作形式承包, 其中一方将其全部工程交由联营另一方施工;
- ⑤全部工程由劳务作业分包单位实施, 劳务作业分包单位计取报酬是除上缴给承包单位管理费之外全部工程价款的;
- ⑥签订合同后, 承包单位未按合同约定设立现场管理机构;或未按投标承诺派驻本单位主要管理人员或未对工程质量、进度、安全、财务等进行实质性管理;
- ⑦承包单位不履行管理义务, 只向实际施工单位收取管理费;
- ⑧法律法规规定的其他转包行为。本单位人员是指在本单位工作, 并与本单位签订劳动合同, 由本单位支付劳动报酬、缴纳社会保险的人员。

233、较重合同问题包括:

- (1)项目法人方面:未按要求严格审核分包人有关资质和业绩证明材料。
- (2)施工单位方面:①签订的劳务合同不规范;②未按分包合同约定计量规则和时限进行计量;③未按分包合同约定及时、足额支付合同价款。

234、项目法人(建设单位)质量管理的主要内容:

- (1)建立健全施工质量检查体系。
- (2)工程开工前, 办理工程质量监督手续。
- (3)组织设计和施工单位进行设计交底;及时组织工程质量验收、签证。

235、建设工程合同包括工程勘察、设计、施工合同。建设工程合同应当采用书面形式。监理合同是委托合同。材料和设备供应是买卖合同。

236、水利工程建设质量方针是“五个坚持”, 即坚持“以人为本、安全为先、诚信守法、夯实基础、创新驱动”。

237、水利工程落实“四个责任制”, 即从业单位质量主体责任制;从业单位领导人责任制;从业人员责任制;质量终身责任制。

238、坚持四不放过原则: 事故原因不查清楚不放过、主要事故责任者和职工未受到教育不放过、补救和防范措施不落实不放过、责任人员未受到处理不放过。

239、项目法人质量考核内容:

- (1)质量管理体系建立情况
- (2)质量管理程序报备情况。
- (3)质量主体责任履行情况。
- (4)参建单位质量检查情况。
- (5)历次稽察、检查、巡查提出质量问题整改。

240、建筑企业资质等级: 总承包、专业承包、劳务分包。施工劳务(劳务分包)不分类别和等级。

241、三检制: 班组初检, 作业队复检, 项目部终检。

242、施工单位施工质量保证考核的主要内容:

- ①质量保证体系建立情况。
- ②施工过程质量控制情况。
- ③施工现场管理情况。
- ④已完工程实体质量情况。

243、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，分类为一般、较大、重大和特大质量事故。

244、直接经济损失费用为必要条件，事故处理所需时间以及事故处理后对工程功能和寿命影响主要适用于大中型工程。

245、质量事故报告内容

- (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、负责人及联络方式。

246、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。

247、质量缺陷备案的内容：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。

248、质量缺陷备案资料必须按竣工验收的标准制备，作为工程竣工验收备查资料存档。质量缺陷备案表由监理单位组织填写。项目法人报质量监督机构备案。

249、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)。

250、各级质量监督机构的质量监督人员有专职质量监督员和兼职质量监督员组成。其中，兼职质量监督员为工程技术人员，凡从事该工程项目法人(建设单位)、监理、设计、施工、设备制造的人员不得担任该工程的兼职质量监督员。

251、工程质量监督的主要内容：

- (1)复核工程参与方的资质及其派驻现场的项目负责人的资质；
- (2)监督检查项目法人(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；
- (3)对工程项目的划分进行监督检查和认定；
- (4)监督检查技术规程、规范和质量标准的执行情况；
- (5)检查质量检验和质量评定情况，并检查工程实物质量；
- (6)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。

252、大型水利工程(含一级堤防)主要建筑物以及水利工程质量与安全事故鉴定的质量检测业务，必须由具有甲级资质的检测单位承担。

253、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单位所进行的检测。

254、工程中出现检验不合格的项目时，按以下规定进行处理：

- (1)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作，并经重新检验且合格后方可进行后续工程施工。
- (2)混凝土(砂浆)试件抽样检验不合格时，应委托具有相应资质等级的质量检测机构对相应工程部位进行检验。如仍不合格，由项目法人组织有关单位进行研究，并提出处理意见。

255、质量检验包括：施工准备检查，原材料与中间产品质量检验，水工金属结构、启闭机及机电产品质量检查，单元(工序)工程质量检验，质量事故检查和质量缺陷备案，工程外观质量检验等。

256、质量缺陷备案表由监理单位组织填写，内容应真实、全面、完整。各工程参建单位代表应在质量缺陷备案表上签字，若有不同意见应明确记载。

257、施工质量验收评定表及其备查资料的制备应由工程施工单位负责，其规格宜采用 A4，验收评定表一式 4 份，备查资料一式 2 份。

258、工序施工质量验收评定应具备以下条件：

- (1) 工序中所有施工项目(或施工内容)已完成，现场具备验收条件；
- (2) 工序中所包含的施工质量检验项目经施工单位自检全部合格。(监理单位收到施工单位申请后，应在 4 小时内进行复核)

259、单元工程施工质量验收评定应具备以下条件：

- (1) 单元工程所含工序(或所有施工项目)已完成，施工现场具备验收的条件；
- (2) 已完工序施工质量经验收评定全部合格，有关质量缺陷已处理完毕或有监理单位批准的处理意见。
- (3) 单元工程所包含的施工质量检验项目经施工单位自检全部合格。(监理单位收到施工单位申请后，应在 8 小时内进行复核)

260、工序工程，不划分工序的单元工程

	合格	优良
主控项目	检验结果应全部符合本标准的要求	
一般项目	逐项应有 70%及以上的检验点合格，且不合格点不应集中； 河道疏浚工程 90%	逐项应有 90%及以上的检验点合格，且不合格点不应集中； 河道疏浚工程 95%
报验资料	符合本标准的要求	

261、划分工序的单元工程

	合格	优良
所有工序	全部合格	全部合格，其中优良工序应达到 50%及以上
主要工序	/	优良
报验资料	符合本标准的要求	

262、项目法人的安全生产责任主要包括：

- (1) 对施工投标单位三类安全人员的安全生产考核合格性进行审查，并认定其投标资格。
- (2) 向施工单位提供真实、准确、完整，满足有关技术规范要求的资料。对可能影响施工报价的资料，应当在招标时提供。
- (3) 不得调减或挪用批准概算中所确定的水利工程建设有关安全作业环境及安全施工措施等所需费用。
- (4) 组织编制保证安全生产的措施方案，并自开工之日起 15 个工作日内报有管辖权的部门或机构备案。
- (5) 在水利工程开工前，明确施工单位的安全生产责任。
- (6) 将水利工程中的拆除工程和爆破工程发包给具有相应资质等级的施工单位。263、项目法人应当在拆除工程或者爆破工程施工 15 个工作日前，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。

264、进一步加强水利安全生产工作的实施意见包括：

- (1)坚持“安全第一、预防为主、综合治理”方针。
- (2)全面落实水利安全生产执法、治理、宣教“三项行动”和法制体制机制、保障能力、监管队伍“三项建设”工作措施。
- (3)依法强化停产整顿、关闭取缔、从重处罚和厉行问责的“四个一律”。
- (4)一岗双责：对分管的业务工作负责；对分管业务范围内的安全生产负责。确保安全生产的四项措施落实到位(安全投入、安全管理、安全装备、教育培训等措施)。
- (5)实现岗位达标、专业达标和单位达标。

265、依据事故可能造成的人员伤亡数量及财产损失情况，重大危险源划分为四级：一级重大危险源、二级重大危险源、三级重大危险源以及四级重大危险源。

266、监理单位应当履行代表项目法人对施工过程中的安全生产情况进行监督检查义务。有关义务分两个层次：一是在发现施工过程中存在安全事故隐患时，应当要求施工单位整改；二是在施工单位拒不整改或者不停止施工时等情况下的救急责任，监理单位应当履行及时报告的义务。

267、三级安全教育：公司教育(一级教育)进行安全基本知识、法规、法制教育。项目部(工段、区、队)教育(二级教育)进行现场规章制度和遵章守纪教育。班组教育(三级教育)进行本工种岗位安全操作及班组安全制度、纪律教育。

268、安全生产管理三类人员：企业主要负责人、项目负责人和专职安全生产管理人员。企业主要负责人(A)、项目负责人(B)不得同时参加专职安全生产管理人员(C)安全生产考核。

269、考核分为能力考核和知识考试两部分。能力考核是对申请人与所从事水利水电工程活动相应的文化程度(学历)、工作经历、业绩(职称)、年龄等资格的审核。知识考试是对申请人具备法律法规、安全生产管理、安全生产技术知识情况的测试。

270、安全生产考核合格证书有效期为3年。

271、有下列情形之一的，发证机关应及时收回证书并重新考核：

- (1)企业主要负责人所在企业发生1起及以上重大、特大等级生产安全事故或2起及以上较大生产安全事故，且本人负有责任的；
- (2)项目负责人、专职安全管理人员所在工程项目发生过1起及以上一般及以上等级生产安全事故，且本人负有责任的。

272、水利水电工程建设风险从风险发生可能性与损失严重性两个方面进行评估。其中风险发生可能性按概率分为不可能(1级)、可能性极小(2级)、偶尔(3级)、有可能(4级)和经常(5级)等5级；损失严重性按人员伤亡、经济损失、工期延误、环境影响和社会影响分为轻微(A)、较大(B)、严重(C)、很严重(D)和灾难性(E)等5级。

273、国家突发公共事件应急预案体系设计为国家总体、专项、部门、地方和企事业单位五个层次应急预案。

274、生产安全事故分为特别重大事故、重大事故、较大事故和一般事故4个等级。

	3人	10人	30人	死亡人数
3人	10人	50人	100人	重伤人数
100万元	1000万元	5000万元	1亿元	经济损失
一般事故	较大事故	重大事故	特别重大事故	

275、安全生产标准化等级证书有效期为3年。被撤销安全生产标准化等级的单位，自撤销之日起，须按降低至少一个等级重新申请评审；且自撤销之日起满1年后，方可申请被降低前的等级评审。

276、文明工地实行届期制，每两年通报一次。

277、水利水电建设工程验收按验收主持单位分为法人验收和政府验收。法人验收包括分部工程验收、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；政府验收包括阶段验收、专项验收、竣工验收等。验收主持单位可根据工程建设需要增设验收的类别和具体要求。

278、分部工程验收：应由项目法人(或委托监理单位)主持。验收工作组应由项目法人、勘测、设计、监理、施工、主要设备制造(供应)商等单位的代表组成。运行管理单位可根据具体情况决定是否参加。质量监督机构宜派代表列席大型枢纽工程主要建筑物的分部工程验收会议。

279、分部工程验收应具备以下条件：(1)所有单元工程已完成；(2)已完单元工程施工质量经评定全部合格，有关质量缺陷已处理完毕或有监理单位批准的处理意见。

280、分部工程验收工作包括以下主要内容：(1)检查工程是否达到设计标准或合同约定标准的要求；(2)评定工程施工质量等级；(3)对验收中发现的问题提出处理意见。

281、单位工程验收：

(1)单位工程验收应由项目法人主持。验收工作组应由项目法人、勘测、设计、监理、施工、主要设备制造(供应)商、运行管理等单位的代表组成。必要时，可邀请上述单位以外的专家参加。单位工程验收工作组成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)主要建筑物单位工程验收应通知法人验收监督管理机关。监督管理机关可视情况决定是否列席验收会议，质量和安全监督机构应派员列席验收会议。

(3)需要提前投入使用的单位工程应进行单位工程投入使用验收。投入使用验收应由项目法人主持，经竣工验收主持单位同意，单位工程投入使用验收也可由竣工验收主持单位或其委托的单位主持。

282、合同工程完工验收应具备以下条件

- (1)合同范围内的工程项目已按合同约定完成；
- (2)工程已按规定进行了有关验收；
- (3)观测仪器和设备已测得初始值及施工期各项观测值；
- (4)工程质量缺陷已按要求进行处理；
- (5)工程完工结算已完成；
- (6)施工现场已经进行清理；
- (7)需移交项目法人的档案资料已按要求整理完毕；
- (8)合同约定的其他条件。

283、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以及有关专家组成；必要时，可邀请地方人民政府以及有关部门参加。工程参建单位应派代表参加阶段验收，并作为被验收单位在验收鉴定书上签字。



284、水利工程档案的保管期限分为永久、长期、短期三种。长期档案的实际保存期限，不得短于工程的实际寿命。

285、施工单位应按以下要求编制竣工图：①按施工图施工没有变动的，须在施工图上加盖并签署竣工图章；②一般性的图纸变更及符合杠改或划改要求的，可在原施工图上更改，在说明栏内注明变更依据，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，或图面变更超过1/3的，应重新绘制竣工图(可不再加盖竣工图章)。重绘图应按原图编号，并在说明栏内注明变更依据，在图标栏内注明竣工阶段和绘制竣工图的时间、单位、责任人。监理单位应在图标上方加盖并签署竣工图确认章。

286、申请竣工验收前，项目法人应组织竣工验收自查。自查由项目法人主持，勘测、设计、监理、施工、主要设备制造(供应)商以及运行管理等单位的代表参加。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，同时向法人验收监督管理机关报告。质量和安全监督机构应派员列席自查工作会议。

287、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及有关专家组成。工程投资方代表可参加竣工验收委员会。

288、小型除险加固项目验收分为法人验收和政府验收，法人验收包括分部工程验收和单位工程验收，政府验收包括蓄水验收(或主体工程完工验收)和竣工验收。