

全国一级建造师执业资格考试

备考精要及习题精练

水利水电工程 管理与实务

应试指导专家组 编写

2008



化学工业出版社

全球职业教育在线
学习卡
¥30
赠环球网校学习卡
详情请点击
www.edu24ol.com

全国一级建造师执业资格考试
备考精要及习题精练

水利水电工程 管理与实务

应试指导专家组 编写

2008



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

水利水电工程管理与实务/应试指导专家组编写. —北京:
化学工业出版社, 2008. 4

(全国一级建造师执业资格考试备考精要及习题精练)

ISBN 978-7-122-02421-3

I. 水… II. 应… III. ①水利工程-工程施工-建筑师-资格考核-自学参考资料②水力发电工程-工程施工-建筑师-资格考核-自学参考资料 IV. TV51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 037539 号

责任编辑: 左晨燕 伍大维

装帧设计: 关 飞

责任校对: 陶燕华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 18½ 字数 530 千字 2008 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 56.00 元

版权所有 违者必究

前 言

建造师是以专业技术为依托、以工程项目管理为主业的懂管理、懂技术、懂经济、懂法规，综合素质较高的复合型人才。建造师既要具备一定的理论水平，也要有丰富的实践经验和较强的组织管理能力，是工程建设中不可缺少的高级专业人才。为了加强建设工程项目管理，提高建设工程施工管理专业技术人员素质，规范施工管理行为，保证工程质量和施工安全，我国从1994年开始研究建立建造师执业资格制度，这一制度的建立是整顿和规范建筑市场秩序、保证工程质量安全的重要举措。实行建造师后，大中型项目的建筑业企业项目经理须逐步由取得注册建造师资格的人员担任。

一级建造师执业资格考试实行全国统一大纲、统一命题、统一组织的考试制度，从2003年开始，至今已经进行了五次。随着执业资格制度的逐年完善，执业资格考试的难度不断增大，竞争越来越激烈，为了帮助广大参加全国一级建造师执业资格考试的考生能顺利通过考试，我们组织了一批有多年工程经验的建造师共同编写了这套《全国一级建造师执业资格考试备考精要及习题精练》丛书。在编写过程中，我们在全面分析历年考题的基础上，严格按照考试大纲的要求，将多年来的工作实践经验与课本上的知识点相结合，使考生能够灵活掌握所学知识，最大可能地增强应考能力。

参加本套丛书编写的人员有（以姓氏拼音为序）：陈峰、陈懿、陈振选、程永超、段娜、凤健婷、韩启彪、花严红、金譞、贾海燕、姜文腾、姜志川、雷岩鹏、李芳、李海强、李明、李杏、李雪、廖海、刘德英、刘静、卢碧芸、马雷、潘武松、彭涤曲、隋娟、孙红玲、邵日坤、王琴、严炜玮、余艳欢、曾宇、张冰、张英、周辉、周树辉。本套丛书由邓军华、袁琳负责审稿。

由于时间紧迫，书中不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。为了更有效地帮助考生，应对可能出现的变化，我们将尽可能把有关考试复习内容的补充和更新在化学工业出版社网站（<http://www.cip.com.cn>）的“资格考试专区”及时予以公布，敬请广大考生留意。

最后祝广大考生顺利通过考试！

编 者

2008年3月

目 录

第一篇 水利水电工程技术	1	第四节 试题精选	59
第一章 水利水电工程勘测与设计技术	1	第九章 水利水电工程施工安全技术	63
第一节 水利水电工程建筑物	1	第一节 本章重点内容	63
第二节 水力学在水利水电工程中的 应用	4	第二节 试题精选	63
第三节 水利水电工程建筑材料	5	第二篇 水利水电工程项目管理实务	67
第四节 水利水电工程勘察与测量	7	第一章 水利工程建设程序	67
第五节 水利水电工程设计	8	第一节 本章重点内容	67
第六节 试题精选	9	第二节 试题精选	72
第二章 水利水电工程施工导流	21	第二章 水利水电施工企业资质等级的划 分和承包范围	79
第一节 施工导流	21	第一节 本章重点内容	79
第二节 围堰及基坑排水	22	第二节 试题精选	81
第三节 施工截流	22	第三章 水利工程项目招标投标	85
第四节 试题精选	23	第一节 本章重点内容	85
第三章 地基处理与灌浆工程	26	第二节 试题精选	93
第一节 地基基础的要求及地基处理的 方法	26	第四章 水利水电工程施工分包的要求	104
第二节 灌浆与防渗墙施工	26	第一节 本章重点内容	104
第三节 试题精选	27	第二节 试题精选	105
第四章 土石方工程	31	第五章 《水利水电工程施工合同和招 标文件示范文本》的内容	107
第一节 土石分级与分类	31	第一节 本章重点内容	107
第二节 开挖施工技术	32	第二节 试题精选	111
第三节 试题精选	33	第六章 水利工程质量管理与事故处理	115
第五章 土石坝工程	36	第一节 本章重点内容	115
第一节 土石坝施工技术	36	第二节 试题精选	120
第二节 混凝土面板堆石坝施工技术	38	第七章 水利工程建设安全生产管理	125
第三节 试题精选	38	第一节 本章重点内容	125
第六章 混凝土坝工程	44	第二节 试题精选	130
第一节 混凝土的生产与运输	44	第八章 水力发电工程质量管理与施工 安全	135
第二节 模板与钢筋	45	第一节 本章重点内容	135
第三节 混凝土坝的施工技术	45	第二节 试题精选	139
第四节 碾压混凝土坝的施工技术	46	第九章 水利水电工程施工质量评定	143
第五节 试题精选	46	第一节 本章重点内容	143
第七章 堤防与疏浚工程	54	第二节 试题精选	145
第一节 堤防工程施工技术	54	第十章 水利工程验收	148
第二节 疏浚工程施工技术	54	第一节 本章重点内容	148
第三节 试题精选	54	第二节 试题精选	153
第八章 水闸、泵站与水电站	58	第十一章 水力发电工程验收	160
第一节 水闸施工技术	58	第一节 本章重点内容	160
第二节 泵站的布置及机组选型	59	第二节 试题精选	162
第三节 水电站机组安装技术	59		

第十二章 水利水电工程施工组织设计及施工进度计划	165	与工程建设有关的规定	199
第一节 本章重点内容	165	第七节 试题精选	200
第二节 试题精选	170	第二章 水利水电工程建设强制性标准	207
第十三章 水利水电工程造价与成本管理	171	第一节 《工程建设标准强制性条文》(水利工程部分)施工方面的内容	207
第一节 本章重点内容	171	第二节 《工程建设标准强制性条文》(电力工程部分)第二篇水力发电及新能源工程之3施工及验收的内容	208
第二节 试题精选	177	第三节 试题精选	209
第十四章 水利工程施工监理	182	第四篇 技术和 管理以及法规在水利水电工程的综合运用与案例分析	219
第一节 本章重点内容	182	第一章 施工组织设计与施工进度计划	219
第二节 试题精选	184	第一节 案例分析要点	219
第十五章 水力发电工程施工监理	187	第二节 试题精选	219
第一节 本章重点内容	187	第二章 施工质量控制	234
第二节 试题精选	189	第一节 案例分析要点	234
第三篇 水利水电工程法规及相关知识	191	第二节 试题精选	234
第一章 水利水电工程法规	191	第三章 施工安全与环境管理	248
第一节 《中华人民共和国水法(修订草案)》与工程建设有关的规定	191	第一节 案例分析要点	248
第二节 《中华人民共和国防洪法》与工程建设有关的规定	193	第二节 试题精选	248
第三节 《中华人民共和国水土保持法》与工程建设有关的规定	194	第四章 施工成本控制	254
第四节 《关于修改〈中华人民共和国防汛条例〉的决定》与工程建设有关的规定	195	第一节 案例分析要点	254
第五节 《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》的有关规定	197	第二节 试题精选	254
第六节 《中华人民共和国河道管理条例》		第五章 招标投标与合同管理	271
		第一节 案例分析要点	271
		第二节 试题精选	271

第一篇 水利水电工程技术

第一章 水利水电工程勘测与设计技术

第一节 水利水电工程建筑物

一、水利水电工程等级划分及水库特征水位

1. 水工建筑物的洪水标准

洪水标准是水利水电工程设计中不同等级的建筑物所采用的按某种频率或重现期表示的洪水，分为洪峰流量和洪水总量。永久性水工建筑物采用设计洪水标准和校核洪水两种情况。临时性水工建筑物则应根据结构类型、级别等，综合考虑风险度进行分析，合理地选择。各类水利水电工程的洪水标准按《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252—2000) 确定。

其中山区、丘陵区水利水电工程永久性建筑物的洪水标准参见表 1-1-1；平原地区永久性水利水电工程建筑物洪水标准参见表 1-1-2；潮汐河口段和滨海地区永久性水工建筑物的潮水标准参见表 1-1-3，临时性水工建筑物的洪水标准参见表 1-1-4。

表 1-1-1 山区、丘陵区水利水电工程永久性建筑物的洪水标准 [重现期] 单位：年

项 目		永久性水工建筑物级别				
		1	2	3	4	5
设计		1000~500	500~100	100~50	50~30	30~20
校核	土石坝	可能最大洪水(PMF)或 10000~5000	5000~2000	2000~1000	1000~300	300~200
	混凝土坝、浆砌石坝	5000~2000	2000~1000	1000~500	500~200	200~100

表 1-1-2 平原地区永久性水利水电工程建筑物的洪水标准 [重现期] 单位：年

项 目		永久性水工建筑物级别				
		1	2	3	4	5
水库工程	设计	300~100	100~50	50~20	20~10	10
	校核	2000~1000	1000~300	300~100	100~50	50~20
拦河水闸	设计	100~50	50~30	30~20	20~10	10
	校核	300~200	200~100	100~50	50~30	30~20

表 1-1-3 潮汐河口段和滨海地区永久性水工建筑物的潮水标准

永久性水工建筑物级别	1	2	3	4,5
设计潮水位重现期(年)	≥100	100~50	50~20	20~10

表 1-1-4 临时性水工建筑物的洪水标准 [重现期] 单位：年

临时性建筑物类型	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

2. 水工建筑物的等级划分

《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252—2000) 规定水利水电工程根据工程规模、效益以及工程在国民经济中的重要性划分为五等。各类工程等级划分指标见表 1-1-5~表 1-1-7。

表 1-1-5 水利水电工程等级划分指标

工程等级	工程规模	水库总库容 ($\times 10^8 \text{m}^3$)	防洪		治涝	灌溉	供水	发电
			保护城镇及工矿企业的重要性	保护农田 ($\times 10^4 \text{ha}$)	治涝面积 ($\times 10^4 \text{ha}$)	灌溉面积 ($\times 10^4 \text{ha}$)	供水对象重要性	装机容量 ($\times 10^4 \text{kW}$)
I	大(1)型	≥ 10	特别重要	≥ 500	≥ 200	≥ 150	特别重要	≥ 120
II	大(2)型	10~1.0	重要	500~100	200~60	150~50	重要	120~30
III	中型	1.0~0.1	中等	100~30	60~15	50~5	中等	30~5
IV	小(1)型	0.1~0.01	一般	30~5	15~3	5~0.5	一般	5~1
V	小(2)型	0.01~0.001		<5	<3	<0.5		<1

表 1-1-6 拦河水闸工程等级划分指标

工程等级	工程规模	过闸流量(m^3/s)	工程等级	工程规模	过闸流量(m^3/s)
I	大(1)型	≥ 5000	IV	小(1)型	100~20
II	大(2)型	5000~1000	V	小(2)型	<20
III	中型	1000~100			

表 1-1-7 灌溉、排水泵站等级划分指标

工程等级	工程规模	装机流量(m^3/s)	装机功率($\times 10^4 \text{kW}$)
I	大(1)型	≥ 200	≥ 3
II	大(2)型	200~50	3~1
III	中型	50~10	1~0.1
IV	小(1)型	10~2	0.1~0.01
V	小(2)型	<2	<0.01

水利水电工程中的永久性水工建筑物, 根据其所属工程的等级及其在工程中的重要性划分为五级, 具体见表 1-1-8。

表 1-1-8 永久性水工建筑物级别

工程等级	主要建筑物	次要建筑物	工程等级	主要建筑物	次要建筑物
I	1	3	IV	4	5
II	2	3	V	5	5
III	3	4			

水利水电工程中的临时性水工建筑物, 应根据保护对象的重要性、失事造成的后果、使用年限及建筑物的规模等划分等级。分属于不同级别的应当按照其中的最高级别确定, 3 级建筑物至少符合该级别规定指标的两项。具体分级见表 1-1-9。

3. 水库的特征水位及特征库容

水库工程为完成不同任务在不同时期和各种水文情况下, 需控制达到或允许消落到的各种水库水位, 统称为特征水位。相应于水库特征水位以下或两特征水位之间的水库容积, 称特征库容。

表 1-1-9 临时性水工建筑物级别

级别	保护对象	失事后果	使用年限 (年)	临时性水工建筑物规模	
				高度/(m)	库容($\times 10^8 \text{m}^3$)
3	有特殊要求的1级永久性水工建筑物	淹没重要城镇、工矿企业、交通干线或推迟总工期及第一台(批)机组发电,造成重大灾害和损失	>3	>50	>1.0
4	1、2级永久性水工建筑物	淹没一般城镇、工矿企业、交通干线或推迟总工期及第一台(批)机组发电,造成重较大经济损失	3~1.5	50~15	1.0~0.1
5	3、4级永久性水工建筑物	淹没基坑,但对总工期及第一台(批)机组发电影响不大,经济损失较小	<1.5	<15	<0.1

水库的特征水位分为校核洪水位、设计洪水位、防洪高水位、防洪限制水位（汛前限制水位）、正常蓄水位及死水位。相应的水库特征库容分为静库容、总库容、防洪库容、调洪库容、兴利库容（有效库容、调节库容）、共用库容（重复利用库容、结合库容）及死库容。

水库特征水位及其特征库容见图 1-1-1。

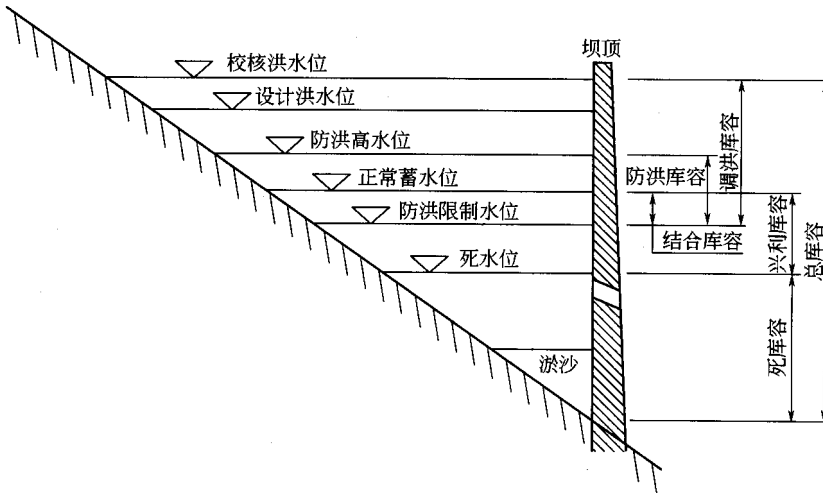
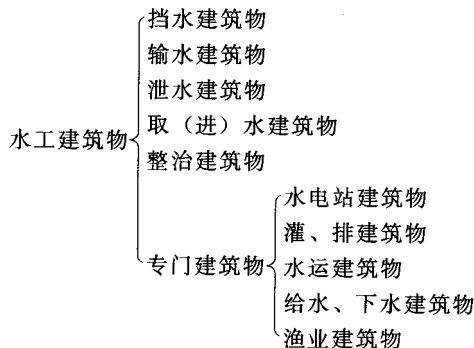


图 1-1-1 水库特征水位及特征库容示意

二、水工建筑物的分类

水工建筑物可以按照它的作用、使用时期、建筑物构造、筑坝材料等来进行分类。渠系建筑物可以按照其作用分类。

(1) 水工建筑物按照作用划分



水利工程中有些建筑物的功能不是单一的，可以同时具备几种功能。在水利枢纽布置时，应

当尽量选用可以起多种作用的水工建筑物。

(2) 水工建筑物按照使用时期划分 可分为永久性建筑物和临时性建筑物, 永久性建筑物又可分为主要建筑物和次要建筑物。

(3) 渠系建筑物按作用划分 可分为渡槽、倒虹吸管、涵洞和跌水及陡坡。

第二节 水力学在水利水电工程中的应用

一、水力荷载

《水工建筑物荷载设计规范》(DL 5077—1997) 规定, 水工建筑物的荷载可分为永久作用荷载、可变作用荷载和偶然作用荷载。其中水力荷载是水工建筑物荷载的重要组成部分, 其主要包括静水压力、扬压力、浪压力、动水压力和冰压力等。

(1) 静水压力 分为作用于平面上和曲面上的静水总压力两种情况。作用于平面上的静水压力方向指向受压平面, 大小等于形心上的静水压强乘以平面面积, 矩形平面上的静水压强可用以下公式计算。

$$P = \frac{1}{2} \gamma (h_1 + h_2) bL$$

式中, L 为平面的长度, m; b 为平面的宽度, m; γ 为水的容重, kN/m^3 ; h_1 、 h_2 为倾斜放置的矩形平面的顶面和底面距水面的深度, m。

矩形平面上的静水总压力 P 的作用点通过矩形平面的对称轴, 同时还通过压强分布图的形心点。曲线上的静水总压力 P 除了作用在垂直于水平面的平面上的水平分力外, 还应包括竖直方向的分力, 即压力体内水体的重量。

(2) 扬压力 指渗流场内作用于计算截面以上的水压强度的集合, 包括作用于坝底的扬压力以及作用于坝体的扬压力。下游水位以下截面上的扬压力包括渗透压力及浮托力, 下游水位以上的截面上只有渗透压力。扬压力在排水幕处的折减系数建议值可以在《水工建筑物荷载设计规范》(DL 5077—1997) 中查得。

(3) 浪压力 与波浪的几何要素有关。波浪的几何要素包括波高、波长、波速等。由于波浪的形成因素很多, 目前主要是应用半经验公式确定波浪要素, 规范对峡谷水库、平原水库、海岸带分别介绍了适用的公式。

(4) 动水压力 当水流流经曲面, 由于方向改变, 在曲面上会产生动水压力。由水流的动量方程可求解单宽反弧段上的动水压力。坝顶曲面和直线段上的动水压力很小, 可以忽略不计。

(5) 冰压力 包括静冰压力与动冰压力。静冰压力的大小与冰层厚度、开始升温时的气温及升温率有关。

二、渗流分析

(1) 土坝渗流 分析的内容包括: ①确定浸润线的位置; ②确定渗流的主要参数——渗流速度与坡降。渗流分析较简单的方法有水力学法和流网法。水力学法是假定坝体土质是均匀的, 各个方向的渗透系数相同, 且是层流渗流, 符合达西定律, 其任一铅直线上的流速和水头是常数。流网法是由渗流场内的流线和等势线构成的网格。

(2) 闸基渗流 可以使用较简单的流网法和阻力系数法进行渗透压力、渗透坡降、渗透流速及渗流量的求解。

(3) 渗透系数 渗流分析中可以用渗透系数反映土的渗流特性。渗透系数的大小主要取决于土的颗粒形状、大小、不均匀系数及水温, 可以通过经验法、室内测定法、野外测定法用下列公式确定。

$$k = \frac{QL}{AH}$$

式中, Q 为实测的流量, m^3/s ; A 为通过渗流的土样横断面面积, m^2 ; L 为通过渗流的土样高度, m ; H 为实测的水头损失, m 。

(4) 渗透变形 在渗透水流的作用下, 土体遭受变形或破坏的现象叫做渗透变形。可分为管涌、流土、接触冲刷、接触管涌或接触流土等类型。

① 管涌是在渗流作用下, 非黏性土土体内的细小颗粒沿着粗大颗粒间的孔隙通道移动或被渗流带出, 致使土层中形成孔道而产生集中涌水的现象。一般发生在无黏性砂土、砂砾土的下游坡面和地基渗流的溢出处。黏土土料较少发生管涌。

② 流土是在渗流作用下, 非黏性土土体内的颗粒群同时发生移动的现象, 主要发生在黏性土及较均匀的非黏性土体的渗流出口处。

③ 接触冲刷是指当渗流沿着两种颗粒不同的土层交界面流动时, 在交界面处的土壤颗粒被冲动而产生的冲刷现象。

④ 接触流土、接触管涌是指在两种不同的介质中, 当渗流垂直于两相邻土层的交界面时, 有可能出现削蚀区的流土现象或管涌现象。

(5) 防止渗透变形的工程措施

① 设置水平与垂直防渗体, 增加渗透路径的长度, 降低渗透坡降或截阻渗流。

② 设置排水沟或减压井, 以降低下游渗流口处的渗透压力, 并且有计划地排除渗水。

③ 对有可能发生管涌的地段, 应铺设反滤层, 拦截可能被渗流带走的细小颗粒。

④ 对有可能产生流土的地段, 则应增加渗流出口处的盖重, 并在盖重与保护层之间铺设反滤层。

(6) 反滤层和过渡层 反滤层的作用是滤土排水, 防止在水工建筑物渗流出口处发生渗透变形。在土质防渗体与坝身或与坝基透水层相邻处以及渗流出口处都必须设置反滤层。其具体要求有: ① 相邻两层间, 颗粒较小的一层的土体颗粒不能穿过较粗的一层土体颗粒的孔隙; ② 各层内的土体颗粒不能发生移动, 相对要稳定; ③ 被保护土壤的颗粒不能穿过反滤层; ④ 反滤层不能被淤塞而失效; ⑤ 耐久、稳定, 在使用期间不会随着时间的推移和环境的影响而发生性质的变化。

三、水流形态及消能方式

(1) 水流形态 按照不同的分类标准可以分为恒定流与非恒定流, 均匀流与非均匀流, 层流与紊流等。

恒定流是指流场中所有运动要素都不随时间的改变而改变的水流, 反之若有一个运动要素随时间的改变而改变就称为非恒定流。

均匀流是指流线相互平行的水流。相应的若水流流线彼此不平行则为非均匀流。在非均匀流中按照水流流线不平行的程度又可分为渐变流和急变流。

当流速较小, 水流各流层的液体质点有条不紊地运动, 互不混掺, 这种水流叫做层流。而当流速较大时, 水流各流层的液体质点形成涡体并相互混掺, 这种水流叫做紊流。

(2) 能量转换 由恒定总流的能量方程:

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + h_w$$

可知在 1-1 及 2-2 两个过水断面上, 在不计水头损失 h_w 时, 水流是符合能量守恒及转化定律的, 即水流的位能、压能及动能在水流的过程中相互转化。

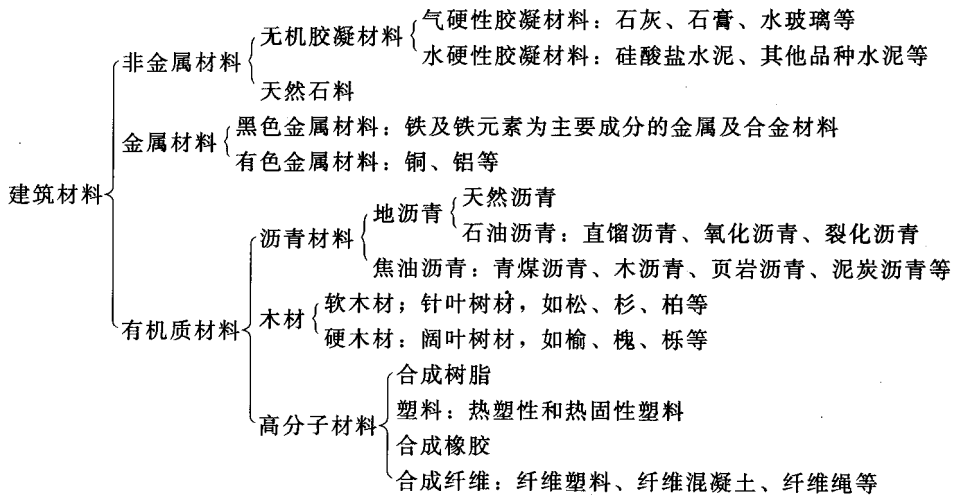
(3) 消能方式 在工程上常采用的消能方式有: 底流消能、挑流消能、面流消能及消力戽消能等。

第三节 水利水电工程建筑材料

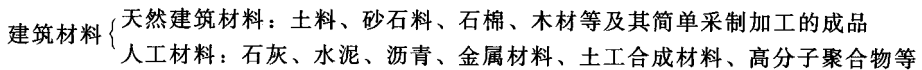
一、建筑材料的类型

建筑材料是工程建造时所需要的材料, 可以按照其自身的物化性质及材料来源进行分类。

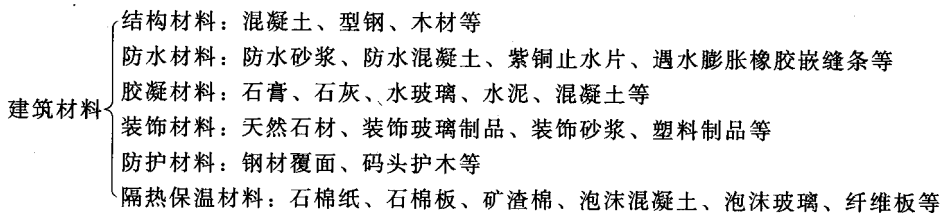
1. 建筑材料按其物化性质分类



2. 建筑材料按材料来源分类



3. 建筑材料按其功能分类



二、建筑材料的应用

(1) 筑坝用土石料 主要包括土坝（体）壳用土石料、防渗体用土石料、排水设施和砌石护坡用石料。常用于均质土坝的土料是砂质黏土和壤土且其应具有一定的抗渗性和强度，心墙坝和制墙坝多用粒径级配较好的中砂、粗砂、砾石、卵石及其他透水性较高、抗剪强度参数较大的混合物。防渗体用土石料多采用黏土、砂壤土、壤土、黏质土等材料。排水设施和砌石护坡用石料可采用块石，还可采用碎石、卵石，不宜使用风化岩石。

(2) 建筑石材 岩石按不同的形成条件，可分为火成岩（岩浆岩）、水成岩（沉积岩）及变质岩三大类。耐水性、抗冻性、耐久性是水工建筑物对石料的主要要求。

(3) 水泥 属于水硬性胶凝材料，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、硅酸盐大坝水泥、快硬硅酸盐水泥、抗硫酸盐硅酸盐水泥等都是工程中常用的水泥。

工程中使用的水泥应有生产厂家的出厂质量证明书，且应补齐 28d 强度证明书。对于有以下情况之一者，应复试并按复试结果使用：①用于承重结构工程的水泥，无出厂证明者；②存储超过 3 个月（快硬水泥超过 1 个月）者；③水泥的厂别、品种、强度等级、出厂日期、抗压强度、安定性不明或对质量有怀疑者；④进口水泥等。

(4) 水泥砂浆 新拌砂浆的和易性包括流动性和保水性。流动性用沉入度表示，沉入度大的砂浆，流动性好。保水性用泌水率或分层度表示，工程上常用分层度这一指标。

(5) 混凝土 混凝土的主要技术指标有和易性、强度及耐久性。和易性包括流动性、黏聚性、保水性三个方面的指标，坍落度的大小反映了混凝土拌和物的和易性。强度指标有抗压、抗

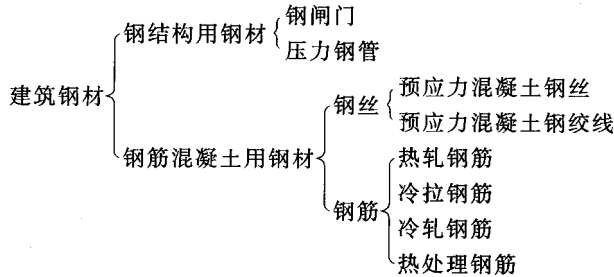
拉、抗弯及抗剪强度等，工程中主要是利用混凝土的抗压强度，其测定方法有轴心抗拉试验法及劈裂试验法两种。混凝土的耐久性包括抗渗性、抗冻性、抗冲磨性、抗侵蚀性等。

影响混凝土技术指标的主要因素是混凝土配合比，混凝土配合比是指混凝土中水泥、水、砂及石子材料用量之间的比例关系。常采用每立方米混凝土中各项材料的重量或各项材料间的重量比来表示。

在混凝土内加入少量的外加剂以提高混凝土的性能、节约水泥、加快施工进度、降低工程造价等。根据《混凝土外加剂应用技术规范》（GB 50119—2003），外加剂按其主要功能可分为四类：

- ① 改善混凝土拌和物流变性能的外加剂。包括减水剂、引气剂、泵送剂等。
- ② 调节混凝土凝结时间、硬化性能的外加剂。包括速凝剂、早强剂、缓凝剂。
- ③ 改善混凝土耐久性的外加剂。包括引气剂、防水剂等。
- ④ 改善混凝土其他性能的外加剂。包括膨胀剂、防冻剂、防水剂和泵送剂等。

(6) 建筑钢材 建筑结构中的钢材主要是承受拉力、压力、弯曲、冲击等外力作用，由于工程的需要在施工过程中经常对钢材进行冷弯或焊接等加工工艺。建筑钢材的力学性能主要包括抗拉屈服强度、抗拉极限强度、伸长率、硬度和冲击韧性等；工艺性能包括可焊性和冷弯性能。



第四节 水利水电工程勘察与测量

一、测量仪器的使用

(1) 水准仪及其使用 水准仪按精度不同可分为普通水准仪和精密水准仪，国产水准仪的型号由两个字母及一个数字组成，D、S 分别表示“大地测量”和“水准仪”，数字表示该仪器精度。水准仪是借助仪器提供的一条水平视线，读取带有刻度尺子上的刻度，测量出两点之间的高差，进而根据已知点的高程和测得的高差，推算出所测点的高程。

(2) 经纬仪及其使用 经纬仪的型号由两个字母及一个数字组成，D、J 分别表示“大地测量”和“经纬仪”，数字表示该仪器精度。经纬仪按读数装置不同可分为两类：测微尺读数装置和单平板玻璃测微器读数装置。经纬仪是进行角度测量的主要仪器。此外经纬仪也可用于低精度测量中的视距测量。经纬仪的使用步骤包括对中、整平、照准和读数四个操作步骤。

(3) 电磁波测距仪及其使用 电磁波测距仪按其载波类型分为微波测距仪、激光测距仪及红外测距仪。激光测距仪及红外测距仪又称为光电测距仪。电磁波测距仪是用电磁波作为载波传输测距信号，以测量两点间距离的。一般用于小地区控制测量、地形测量、地籍测量和工程测量等。电磁波测距仪须和经纬仪配合使用。

(4) 全站仪及其使用 全站仪是一种集自动测距、测角、计算和数据自动记录及传输功能于一体的自动化、数字化及智能化的三维坐标测量与定位系统。全站仪可以测量水平角、天顶距（竖直角）和斜距，通过机身内置的各种软件，可以实现多种测量功能。

二、水利水电工程施工测量

(1) 施工放样的基本工作 包括放样数据准备、平面位置放样方法的选择、高程放样方法的选择及仪器和工具的检验。

(2) 开挖工程测量 包括开挖区原始地形图和原始断面图测量、开挖轮廓点放样、开挖竣工地形、断面测量和工程量测算。

(3) 立模与填筑放样 包括测设各种建筑物的立模、填筑轮廓点,对已架立的模板、预制(埋)件进行形体和位置的检查,测算填筑工程量等。

(4) 施工期间的外部变形监测 包括施工区的滑坡观测、高边坡开挖稳定性监测、围堰的水平位移和沉陷观测、临时性的基础沉陷(回弹)和裂缝监测等。变形观测的基点,应尽量利用施工控制网中的三角点。也可建立独立的、相对的控制点,其精度应不低于四等网的标准。

(5) 竣工测量 包括:①主要水工建筑物基础开挖建基面的(1:200)~(1:500)地形图(高程平面图)或纵、横断面图;②建筑物过流部位或隐蔽部位形体测量;③外部变形监测设备埋设安装竣工图;④建筑物的各种重要孔、洞的形体测量(如电梯井、倒垂孔等);⑤视需要测绘施工区竣工平面图。

三、工程地质与水文地质的勘察工作程序和方法

工程地质及水文地质勘察工作分为规划、可行性研究、初步设计和技施设计四个勘察阶段。各勘察阶段工作应与相应阶段设计工作深度相适应。

地质测绘与调查、勘探与取样、原位测试、室内试验、现场检验与观测等勘察方法是工程地质及水文地质勘察工作中常用的方法。其中工程地质测绘与调查一般在可行性研究勘察阶段或初步勘察阶段进行。勘探方法一般包括钻探、井探、槽探、洞探和地球物理勘探等。原位测试的方法一般包括载荷试验、静力触探试验、圆锥动力触探、标准贯入试验、十字板剪切试验、旁压试验、现场剪切试验、波速测试、岩体原位应力测试、块体基础振动测试等。室内试验一般包括土的物理性质试验、土的压缩固结试验、土的抗剪强度试验、土的动力性质试验和岩石试验等。现场检验应根据施工的实际情况,对勘察结果进行补充修正,必要时进行施工阶段勘察。现场检验尚应对岩土工程施工质量进行控制和检验。施工地质方法应采用观察、素描、实测、摄影、录像等手段编录和测绘施工揭露的地质现象,并应进行岩土体波速、点荷载强度、回弹值等测试和监测工作。对影响变形和抗滑稳定的软弱岩层、破碎带及软弱结构面应进行复核性岩土物理力学性质试验。

四、工程地质与水文地质的条件与分析

工程地质条件内容主要包括土石类型及其性质、地质结构、地形地貌条件、水文地质条件、自然(物理)地质现象和天然建筑材料6个方面。

水利水电工程地质问题分析主要是对坝基、边坡、地下洞室围岩、水库及软土基坑工程等工程的地质问题进行分析。

第五节 水利水电工程设计

一、水利水电工程设计阶段划分及其任务

1. 水利工程设计阶段的划分和任务

水利工程设计阶段一般分为初步设计、招标设计及施工图设计三个阶段。如遇到特殊情况时,可以增加技术设计阶段。

初步设计以批准的可行性研究报告和必要而准确的设计资料为依据,对设计对象进行系统分析,阐明拟建工程在技术上的可行性和经济上的合理性,规定项目的各项基本技术参数,编制项目总概算。

招标设计是在批准的初步设计或加深的可行性研究报告的基础上,进一步具体化确定的工程设计方案,详细定出总体布置和各建筑物的轮廓尺寸、标高、材料类型、工艺要求和技术要求等。根据招标设计图可以较准确地计算出各种建筑材料的规格、品种和数量及主要工程量等。

施工图设计是按初步设计或技术设计所确定的设计原则、结构方案和控制尺寸,根据施工的需要,分期分批编制施工详图的设计。在施工图设计阶段,还要编制施工图预算。施工详图是工

程施工的依据，也是工程承包或工程结算的依据。

技术设计是针对重大项目及技术复杂项目的初步设计中的一些重大技术问题而进一步开展的设计工作。它在进行科学研究、设备试制后取得可靠数据和资料的基础上，具体明确初步设计中采用的工艺、土建结构等方面的主要技术问题，并编制修正概算。

2. 水电工程项目设计阶段的划分

现水利水电工程按照《关于调整水电工程设计阶段的通知》（电计 [1993] 567 号）的要求将设计阶段分为：①增加预可行性研究报告阶段；②统称为可行性研究报告阶段将原有可行性研究与初步设计两阶段合并；③招标设计阶段；④施工详图设计阶段。

凡 1994 年 1 月 1 日以后进行勘测设计的水电工程项目一律按上述文件执行。

二、水工建筑物主要设计方法

《水工建筑物荷载设计规范》（DL 5077—1997）规定，水工建筑物的荷载可分为永久作用荷载、可变作用荷载和偶然作用荷载。

水工建筑物在各种荷载组合情况下都应当保持稳定，目前水工建筑物设计时多采用整体宏观的半经验法进行建筑物的稳定分析。应力分析是校核强度和稳定的前提，当应力不超过材料的强度，变形和位移不超过建筑物正常工作状态的允许值，以及在混凝土内部出现裂缝或限制裂缝在允许范围以内时，就认为建筑物处在正常运行状态。

理论计算和模型试验是重力坝应力分析的两类方法。渗流分析和沉降计算是土石坝设计中的重要内容，通过渗透压力、渗透坡降及渗流量的确定可以达到选取恰当的防渗措施和校验建筑物在渗流作用下的安全性；根据总沉降量计算确定预留的坝顶超填，预测不均匀沉降量，判断坝体产生裂缝的可能性和预防措施。

抗震设计中地震荷载计算的方法有动力法和拟静力法，为了减小地震荷载，应将坝址选在地震运动较弱，对坝体抗震有利的地段，避开不利的地段，不得在危险地段建坝。

三、水利水电工程枢纽布置

水利水电工程枢纽布置时通常选择出不同的坝址和相应的坝轴线，作出不同坝型的各种枢纽布置方案，通过技术经济比较择优选出坝轴线位置及相应的合理坝型和枢纽布置。

坝址地质条件对坝型选择和枢纽布置往往起决定性作用，同时坝址地形条件在很大程度上会影响坝址，此外施工条件及建筑材料条件等也会对坝址的选择产生影响。因此需要综合考虑分析，选择有利的坝址。

水利水电工程枢纽中的各类建筑物的布置应经济、安全、可靠并能充分发挥其作用。

第六节 试题精选

一、历年真题汇编

单项选择题

1. 建筑材料按其物化性质可分为（ ）等。（2005 年）
A. 天然建筑材料、人工材料
B. 结构材料、防水材料、胶凝材料、装饰材料
C. 无机非金属材料、金属材料、有机质材料
D. 土料、砂石料、钢、铁、水泥、沥青
2. 主要以岩石的密度、磁性、导电性、电磁波等物理性质的差异为研究基础，从地表探查覆盖层及下部地质结构初步情况的勘探方法称为（ ）。（2005 年）
A. 山地勘探 B. 槽探 C. 平硐勘探 D. 物探
3. 以渗透系数自大到小排列顺序正确的是（ ）。（2006 年）

- A. 黏土>砂壤土>粉砂>细砂
 B. 黏土>砂壤土>细砂>粉砂
 C. 细砂>粉砂>砂壤土>黏土
 D. 粉砂>细砂>砂壤土>黏土

二、历年真题参考答案及解析

单项选择题

1. C 2. D 3. C

解析:

1. 建筑材料按其物化性质可以分为无机非金属材料、金属材料和有机材料;按其材料来源可以分为天然建筑材料和人工材料;按其功能分为结构材料、防水材料、胶凝材料、装饰材料、防护材料、隔热保温材料等。

三、模拟试题

(一) 单项选择题

1. () 为水利水电工程中涉及不同等级的建筑物采用的按某种频率或重现期表示的洪水。
 A. 洪峰流量 B. 洪水总量 C. 洪水标准 D. 洪水等级
2. 各类水利水电工程的洪水标准按 () 确定。
 A. 《水利水电工程洪水标准》 B. 《水利水电工程等级标准》
 C. 《水利水电工程设计规范》 D. 《水利水电工程等级划分及洪水标准》
3. 在山区、丘陵区水利水电工程中 () 永久性水工建筑物的设计洪水标准重现期为 500~100 年。
 A. 一级 B. 二级 C. 三级 D. 四级
4. 平原地区水库工程中三级永久性水工建筑物的设计洪水标准重现期为 () 年。
 A. 300~100 B. 100~50 C. 50~20 D. 20~10
5. 当山区、丘陵地区的水利水电工程永久性建筑物的挡水高度低于 () m, 且上下游最大水头差小于 () m 时, 其洪水标准宜按平原、滨海地区标准确定。
 A. 15,15 B. 10,10 C. 10,15 D. 15,10
6. 根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》的规定, 水利水电工程等级根据工程规模、效益以及工程在国民经济中的重要性划分为 ()。
 A. 五级 B. 六级 C. 七级 D. 八级
7. 对于水利水电工程等级划分描述有误的选项是 ()
 A. I 等水利水电工程的规模为大 (1) 型, 水库总库容大于等于 10 亿立方米
 B. III 等水利水电工程水库的总库容为 1.0 亿~0.1 亿立方米, 保护农田为 100 万~30 万亩
 C. V 等水利水电工程水库的总库容为 0.01 亿~0.001 亿立方米, 灌溉面积小于 0.5 万亩
 D. 综合利用的水利工程, 当按各综合利用项目的分等指标确定的等级不同时, 其工程等级应当按其中最低的确定
8. 水利水电工程的永久性水工建筑物的级别, 划分为 () 级。
 A. 三 B. 四 C. 五 D. 六
9. 水库在汛期允许兴利的上限水位, 也是水库汛期防洪运用时的起调水位, 称为 ()。
 A. 设计洪水位 B. 防洪高水位 C. 防洪限制水位 D. 正常蓄水位
10. 防洪高水位与防洪限制水位之间的水库库容, 称为 ()。
 A. 防洪库容 B. 调洪库容 C. 兴利库容 D. 共用库容
11. 水工建筑物按 () 分为永久性建筑物和临时性建筑物。
 A. 作用 B. 使用时期 C. 构造 D. 材料
12. 根据《水工建筑物荷载设计规范》, 水工建筑物的荷载按作用随时间的 (), 可分为

永久作用荷载、可变荷载和偶然作用荷载。

- A. 变异性 B. 稳定性 C. 差异性 D. 永久性

13. 下列水工建筑物荷载中不属于可变荷载的是 ()。

- A. 外水压力 B. 灌浆压力 C. 扬压力 D. 地震作用

14. () 是指在渗透水流的作用下, 土体遭受变形或破坏的现象。

- A. 渗流破坏 B. 渗透破坏 C. 剪力破坏 D. 应力破坏

15. 在渗透系数测定实验中, 实测的流量为 Q 、通过渗流的土样横断面面积为 A 、通过渗流的土样高度为 L 、实测的水头损失为 H 。则对于土体的渗透系数 k , ()。

- A. 与 Q 、 A 成正比, 与 L 、 H 成反比 B. 与 Q 、 L 成正比, 与 A 、 H 成反比
C. 与 Q 、 H 成正比, 与 L 、 A 成反比 D. 与 A 、 L 成正比, 与 Q 、 H 成反比

16. 在渗流作用下, 非黏性土体内的细小颗粒沿着粗大颗粒间的孔隙通道移动或被渗流带出, 致使土层中形成孔道而产生集中涌水的现象称为 ()。

- A. 管涌 B. 流土 C. 接触冲刷 D. 接触流土

17. () 的作用是滤土排水, 防止在水工建筑物渗流出口处发生渗透变形。

- A. 垫层 B. 防水层 C. 保温层 D. 反滤层

18. 在流场中任何空间上所有的运动要素都不随时间而改变的水流称为 ()。

- A. 均匀流 B. 渐变流 C. 恒定流 D. 层流

19. () 适用于尾水较深, 流量变化范围较小, 水位变幅较小, 或有排冰、漂木要求的情况。

- A. 底流消能 B. 挑流消能 C. 面流消能 D. 消力戽消能

20. 石灰属于 ()。

- A. 有机质材料 B. 气硬性胶凝材料 C. 水硬性胶凝材料 D. 金属材料

21. 均质土坝的土料是砂质黏土和壤土, 要求其应具有一定的抗渗性和强度, 其黏粒含量一般为 ()。

- A. 10%~30% B. 15%~30% C. 10%~40% D. 20%~40%

22. 均质土坝的土料是砂质黏土和壤土, 要求其应具有一定的抗渗性和强度, 其渗透系数不宜大于 ()。

- A. 1×10^{-3} cm/s B. 1×10^{-4} cm/s C. 1×10^{-5} cm/s D. 1×10^{-6} cm/s

23. 排水设施和砌石护坡用石料, 可采用块石, 其饱和抗压强度不小于 () MPa。

- A. 10~30 B. 30~50 C. 40~50 D. 30~60

24. 有抗冻要求的混凝土且当环境水兼硫酸盐侵蚀时, 应优先选用的水泥品种是 ()。

- A. 普通硅酸盐水泥 B. 硅酸盐大坝水泥
C. 抗硫酸盐硅酸盐水泥 D. 硅酸盐水泥

25. 反映混凝土拌和物和易性指标的是 ()。

- A. 坍落度 B. 沉入度 C. 泌水率 D. 抗压强度

26. 混凝土的抗拉强度, 一般为抗压强度的 ()。

- A. 7%~8% B. 8%~10% C. 8%~14% D. 7%~14%

27. 下列有关水泥的说法有误的选项是 ()。

- A. 硅酸盐水泥密度一般为 $3100 \sim 3200 \text{kg/m}^3$
B. 标准稠度用水量, 一般在 24%~30% 之间
C. 初凝时间不得早于 45min, 终凝时间不得迟于 24h
D. 水泥应有生产厂家的出厂质量证明书, 并应补齐 28d 强度证明书

28. 混凝土抗压标准立方体试块是边长为 () 的立方体。

- A. 10cm B. 15cm C. 20cm D. 30cm