



普通高等教育“十五”国家级规划教材

武汉大学 陈德亮 主 编
王长德 副主编

水工建筑物 第四版

SHUIGONG JIANZHUWU

(供农业水利工程专业用)



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书为高等学校农业水利工程专业的通用教材，基本内容是灌排水利工程及其建筑物设计。全书除绪论外，共十三章，包括蓄水枢纽、引水枢纽及渠道系统中的水工建筑物的设计。

本书除适用于农业水利工程专业教学外，也可供水利水电类其他专业的师生及农业水利工程技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

水工建筑物 / 陈德亮主编. —4 版. —北京: 中国水利水电出版社, 2005

普通高等教育“十五”国家级规划教材. 供农业水利工程专业用

ISBN 7-5084-3014-X

I. 水... II. 陈... III. 水工建筑物—高等学校—教材 IV. TV6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 070347 号

书 名	普通高等教育“十五”国家级规划教材 水工建筑物 第四版 (供农业水利工程专业用)
作 者	武汉大学 陈德亮 主编 王长德 副主编
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266(总机)、68331835(营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 28.75 印张 682 千字
版 次	1980 年 11 月第 1 版 1987 年 11 月第 2 版 1995 年 10 月第 3 版 2005 年 10 月第 4 版 2005 年 10 月第 11 次印刷
印 数	44734—47733 册
定 价	46.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

出版说明

为了贯彻落实教育部《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》(教高[2001]1号文件),制订好普通高等教育“十五”教材规划,教育部高等教育司于2001年8月向有关部委与高校发出《关于申报普通高等教育“十五”国家级教材规划选题的通知》。受水利部人事劳动教育司委托,高等学校水利学科教学指导委员会在刚刚完成第五轮教材建设规划的基础上组织了“十五”国家级规划教材的申报工作。经过广泛发动,积极申报,水利学科教学指导委员会与各专业教学组根据前四轮教材的使用情况、第五轮教材的建设规划以及近几年教学内容课程体系改革所取得的成绩与经验,对申报教材进行了认真的审核,并经水利部人事劳动教育司的同意,向教育部高等教育司推荐了30种教材(其中CAI、多媒体课件3种)。2002年5月教育部印发了《普通高等教育“十五”国家级教材规划选题》,水利学科共有23种(其中包括高职高专教材8种)教材入选。

在列入规划的教材中,除一部分是质量较高、在教学中反映较好的修订教材外,更多的是反映教学内容课程体系改革成果、在内容和体系上有明显特色的新教材,还有3种是经多次使用修改,教学效果较好的CAI、多媒体教材。每种规划教材的作者均是经过各专业教学组认真遴选与推荐的,他们不仅具有丰富的教学经验和较深厚的学术造诣,而且近几年活跃在教学、教改第一线,这为保证规划教材的高质量提供了最重要的条件。

一部优秀教材在保证教学质量上所起的作用是众所周知的。一部优秀教材的产生,除了需要作者的精心编著,更需要使用者将教

学实践中所取得的经验及时地反馈给作者，以便在修订再版时精益求精。因此，我们不仅推荐各院校水利类专业积极选用合适的规划教材，更希望在使用后能将有关的意见与建议告诉作者。经过作者与使用者的共同努力，出版若干种水利类的精品教材是完全可能的。

高等学校水利学科教学指导委员会

2004年7月

第四版前言

本教材是2002年由高等学校水利学科教学指导委员会农业水利工程组推荐,并被列为“十五”国家级规划教材,是在第三版基础上的修编。

本教材自1994年第三版出版以来,已十余年,水利科学技术有了许多新的发展,此次修编主要考虑了以下几点:

(1) 本教材所涉及的水工建筑物方面的设计规范,除《渠系建筑物设计规范》正在编制外,其余均按单一安全系数法重新进行了修订(如混凝土重力坝、混凝土拱坝、碾压式土石坝、水闸、溢洪道、水工隧洞等设计规范)或新编(如GB50288—99《灌溉与排水工程设计规范》)。本版教材是按这些新的规范内容进行修订的。

(2) 我国水工建筑物结构设计过去一直采用单一安全系数法,1994年,我国颁布了GB50199—94《水利水电工程结构可靠度设计统一标准》(以下简称《水工统标》),并据此编制了DL5077—1997《水工建筑物荷载设计规范》等三个标准。后在实践中由于各方对水利水电工程采用可靠度设计方法尚有分歧,故进展较慢。1999年,水利部水利水电规划设计管理局在综合各方意见后,发文指出,鉴于目前采用可靠度理论编制标准的条件尚不成熟,决定水利行业暂不按可靠度理论编制或修编标准,各标准的编制或修编仍采用单一安全系数法。到目前为止,水利行业已颁布或即将颁布的水工建筑物结构设计规范均遵此精神全部采用单一安全系数法。而另一方面,电力行业的水工建筑物结构设计规范仍执行《水工统标》的规定,均按可靠度理论进行编制或修编,如DL5108—1999

《混凝土重力坝设计规范》等。两种设计方法并存的情况，估计还将存在一段时间。对此，本次教材修编是按如下原则处理的：教材以介绍单一安全系数法为主，但考虑到以概率论为基础的极限状态设计法已逐步成为国内外工程结构领域的一个发展趋势，故也对该方法作必要的介绍。因此，在教材绪论及第一章中，对这两种方法分别作了简述。

(3) 随着计算机技术的日益发展，有限元分析、优化设计等已被广泛用于水工建筑物设计中，本教材将在有关章节中对这些内容作必要的介绍。但考虑到本专业的前期课程中未开设这方面的课程，故在新增的绪论第四节中对水工建筑物的有限元分析及优化设计的基本概念及原理作必要的介绍。

上述绪论第四节内容可根据情况配合有关章节讲授，也可单独讲授。

(4) 适度反映近 10 年来水利科学技术的新进展。

本书由武汉大学陈德亮主编，王长德副主编。原参编人中，因清华大学何成旆教授未再继续参加，故对参编人作了适当调整。但其原编写的一、二、三、六各章的基本体系和主要内容仍继续沿用，仅根据新规范和具体情况作了部分修改，在此特向原作者表示敬意和感谢。各章编写的具体分工如下：武汉大学陈德亮编写绪论（第四节中二除外）、第一章第五节和第四、五、六、十、十一、十三章；河海大学任德林编写第七、八、九、十二章；武汉大学王长德编写第一章（第五节除外）；武汉大学徐云修编写第三章；武汉大学夏富洲编写绪论第四节中二及第二章。

本书由西安理工大学陈尧隆教授主审，对送审稿提出了许多建设性意见。此外，在编写过程中有关兄弟院校及生产单位给予了积极支持和帮助。在此，一并向他们表示衷心的感谢。

对于书中尚存在的缺点或欠妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

2004 年 5 月

第三版前言

本教材是根据《1990~1995 年高等学校水利水电类专业本科、研究生教材选题和编审出版规划》(第二部分)及高等学校水利水电类专业教学委员会“水工建筑物”教学组通过的编写大纲编写的。是在一、二版基础上的修编。教材是长期教学实践经验的积累,需通过多次使用及反复修改和再版,才能不断提高质量,逐步完善。为此,本书在此次修编前,广泛征求了使用过一、二版教材的一些主要院校的意见,根据这些意见及本轮教材规划的精神,本教材在此次修编中主要体现了以下几项原则。

(1) 考虑到我国幅员辽阔、地区特点明显、各校相应的教学内容及典型建筑物的侧重点均有所不同,同时,考虑到当前社会主义市场经济体制下教学改革中专业发展的需要,适当拓宽了本书内容。为此,本版教材按 90 学时编写(大纲规定学时数为 70),以便各校根据本地区特点及专业发展的需要,选择讲授内容。

(2) 由于许多院校已将“水利工程管理”内容列为选修课,该教材已于 1991 年正式出版,同时考虑到各院校在使用一、二版时对该部分内容处理的实际情况,本次修编中决定删去第四篇“水工建筑物的管理”内容。

(3) 据统计,一、二版教材在使用中,各院校基本均未讲授的内容约占全书的 $1/4$ 左右,为了削枝强干,同时适当照顾教材体系的完整性,在修编中,对重点内容进行了加强,并削减了讲授较少的内容。

(4) 注意处理阐述基本理论方法与介绍国内外先进技术的关系。在修编中,适当删减陈旧内容,对公认的新技术进行适当反映,

在总体上体现现代水平，对不成熟的一些新技术及研究成果一般不编入。注意把新的科学技术成就融会到基本理论中阐述，并列出参考文献，以拓宽知识面。

(5) 注意处理好本教材与基础课、技术基础课、有关的专业课及规范、手册等的关系。既避免简单重复，又避免脱节，力求在编写中解决好结合点上的“扣”。

目前，与本教材有关的一些规范正在修订或编写中，如《水工混凝土结构设计规范》（行业标准）、《农田水利工程设计规范》（国家标准）、《水工建筑物荷载设计规范》（行业标准）、《水工建筑物抗冰冻设计规范》（行业标准）等，为了与这些规范更好地衔接，教材内容注意反映了这些新规范的有关技术标准及规定。

本教材由武汉水利电力大学陈德亮主编。全书除绪论外共十三章。分别由下列院校的教师分工编写：清华大学何成旆编写第一、二、三、六章；河海大学任德林编写第七、八、九、十二章；武汉水利电力大学陈德亮编写绪论及第四、五、十、十一、十三章。

本书由成都科技大学陆文海担任主审。在编写过程中，得到了兄弟院校的积极支持和热情帮助，在此一并表示感谢。

编 者

1994年9月

第二版前言

本书是根据《1983~1987年高等学校水利电力类专业教材编审出版规划》组织修订的。修订时，按教学计划要求，以原版内容为基础，删去了“渠道上的桥梁”，缩减了“渡槽”，并删减了各建筑物中与现行规范重复的结构计算内容。考虑到农田水利工程水工建筑物的系统性与完整性，并照顾有关地区的特点，增编了取水枢纽中的“壅水、引水及取水河段的整治建筑物”及“渠系中的量水、调节、防护建筑物”等内容。

本教材由清华大学、河海大学、武汉水利电力学院三校合编，武汉水利电力学院为主编单位。全书除绪论外共十五章，编写分工如下：清华大学何成旆编写第一、二、三、六章，武汉水利电力学院陈德亮编写第四、十三、十四、十五章，河海大学宋祖诏编写第七、八、九、十二章，武汉水利电力学院赵文华编写绪论及第五、十、十一章。

本书由成都科学技术大学李国润主审。

编 者

1986年12月

第一版前言

本教材是根据《1978~1981年高等学校水利类专业教材编审出版规划》组织编写的。

《水工建筑物》是农田水利工程专业的一门专业课。教材内容力求贯彻理论与实践统一的原则，着重阐述农田水利水工建筑物设计的基本理论和方法，注意吸取国内外的先进经验与技术，并反映本学科的成就和发展方向。

根据农田水利工程专业培养目标的要求，本教材以灌、排水枢纽及渠系建筑物的设计、管理为基本内容。在体系安排上，除绪论外，将所有内容归纳为“蓄水枢纽的水工建筑物”、“取水枢纽的水工建筑物”、“渠道系统上的水工建筑物”和“工程管理”四篇。这种分篇方式便于使学生获得关于各种水工建筑物相互配合、协同工作的概念。把蓄水枢纽的水工建筑物放在前面，目的是通过这几章的讲授，使学生对常见的水工建筑物及水利枢纽尽早地形成一个完整的概念，同时也有利于以后各篇基本理论的讲述。在内容的组织上，尽量照顾教学需要和循序渐进的原则，文字力求精练。考虑到我国幅员辽阔，各地区自然条件差异较大，为照顾各地区不同情况，按照教材编写大纲规定，将编写内容适当放宽，各院校可根据地区特点进行取舍。

本教材由武汉水利电力学院、清华大学、华东水利学院三校合编。武汉水利电力学院赵文华、陈德亮同志任主编。全书除绪论外，共分十五章。编写分工如下：第一、二、六章由清华大学姚汝祥同志编写；第三章由清华大学何成旆同志编写；第四、五章由武汉水利电力学院赵文华、陈德亮同志编写；第七章由华东水

利学院任德林同志编写；第八章由华东水利学院印邦鑫同志编写；第九章由华东水利学院宋祖诏同志编写；第十、十二章由武汉水利电力学院赵文华同志编写；绪论及第十一、十三、十四、十五章由武汉水利电力学院陈德亮同志编写。

本书由成都科学技术大学担任主审，参加审查的有该校的陆文海、庄体仁等同志。西北农学院、华北水利水电学院也参加了审稿。此外，在编审过程中，还得到了其他兄弟院校及生产单位的积极支持和热情帮助。在此一并表示感谢。

对于书中存在的缺点和欠妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

1979年12月

目 录

出版说明

第四版前言

第三版前言

第二版前言

第一版前言

绪 论	1
第一节 我国水资源与水利水电工程建设	1
第二节 水利枢纽和水工建筑物	2
第三节 水利水电工程的设计阶段	6
第四节 与本课程学习有关的几个水工建筑物设计中的问题	8
第五节 本课程的任务和本教材的基本内容	16

第一篇 蓄水枢纽的水工建筑物

第一章 重力坝	19
第一节 概述	19
第二节 重力坝的荷载及荷载组合	23
第三节 重力坝的稳定分析	33
第四节 重力坝的应力分析	38
第五节 重力坝的结构可靠度设计	43
第六节 非溢流重力坝的剖面设计	45
第七节 泄水重力坝	48
第八节 重力坝的材料及构造	56
第九节 重力坝的地基处理	65
第十节 碾压混凝土重力坝	68
第十一节 其他类型的重力坝及支墩坝	72
第二章 拱坝	76
第一节 拱坝的特点、形式及对地形、地质的要求	76
第二节 拱坝的体形选择和轮廓布置	81
第三节 拱坝的荷载及荷载组合	86
第四节 拱坝的应力分析	89
第五节 拱座稳定分析	103

第六节	拱坝的体形优化	109
第七节	拱坝的坝身泄流	111
第八节	拱坝的构造及坝基处理	117
第九节	碾压混凝土拱坝	122
第三章	土石坝	125
第一节	土石坝的类型、工作特点及基本要求	125
第二节	土石坝的剖面尺寸与构造	128
第三节	土石坝的渗流分析	138
第四节	土石坝的稳定分析	148
第五节	筑坝土料的选择与填筑要求	161
第六节	坝基处理	165
第七节	土石坝与坝基、岸坡及其他建筑物的连接	170
第八节	混凝土面板堆石坝	172
第四章	河岸溢洪道	179
第一节	概述	179
第二节	开敞式正槽溢洪道	182
第三节	侧槽溢洪道及非常泄洪设施	200
第五章	水工隧洞与坝下涵管	206
第一节	水工隧洞的类型和工作特点	206
第二节	隧洞的线路选择及工程布置	207
第三节	隧洞的进、出口建筑物	213
第四节	隧洞洞身的形式及构造	221
第五节	隧洞衬砌的结构计算	231
第六节	坝下涵管	247
第六章	蓄水枢纽的布置	253
第一节	坝址及坝型选择	253
第二节	枢纽布置	254

第二篇 引水枢纽的水工建筑物

第七章	水闸	265
第一节	概述	265
第二节	水闸的孔口设计	267
第三节	水闸的消能防冲	271
第四节	闸基的防渗排水	278
第五节	闸室的布置和构造	292
第六节	闸室的稳定、沉降和地基处理	300
第七节	闸室结构计算	308
第八节	两岸连接建筑物	318

第九节	闸门及启闭机	328
第十节	其他形式的水闸	331
第八章	引水枢纽的壅水坝及过坝建筑物	336
第一节	壅水坝	336
第二节	通航建筑物	337
第三节	过木建筑物	345
第四节	过鱼建筑物	346
第九章	引水枢纽布置	349
第一节	引水枢纽的类型、工作特点及渠首位置的选择	349
第二节	无坝引水枢纽布置	351
第三节	有坝引水枢纽布置	353
第四节	沉沙池	361

第三篇 渠道系统中的水工建筑物

第十章	渡槽	367
第一节	渡槽的作用、类型及位置选择	367
第二节	渡槽的水力设计、荷载及荷载组合	368
第三节	梁式渡槽	372
第四节	拱式渡槽	384
第五节	其他形式的渡槽	398
第六节	渡槽的进、出口建筑物及总体布置	403
第十一章	倒虹吸管及涵洞	407
第一节	倒虹吸管	407
第二节	涵洞	417
第十二章	跌水及陡坡	423
第一节	跌水	423
第二节	陡坡	426
第三节	跌水、陡坡的形式选择和消能防冲	428
第十三章	渠系中的量水及防洪与防护设施	430
第一节	灌区量水技术设施	430
第二节	防洪与防护设施	436
参考文献		443

绪 论

第一节 我国水资源与水利水电工程建设

水是最宝贵的自然资源之一。我国水资源年平均总量为 28000 亿 m^3 ，居世界第六位。但人均水资源量，按 1997 年人口统计，为 2220 m^3 ，仅为世界人均水资源量的 1/3。预计 2030 年人口增至 16 亿时，人均水资源量将降至 1760 m^3 ，接近国际公认的水资源紧张标准 1700 m^3 。中国不仅水资源人均占有量低，而且时空分布极不均匀，与人口、耕地、矿产资源分布不相匹配，加之人均综合用水量大幅度上升，已从 1949 年的不足 200 m^3 增加到目前的 458 m^3 ，供需矛盾十分突出，水资源短缺已成为影响我国经济和社会进一步发展的严重制约因素。如何通过实现水资源的优化配置，满足经济社会发展对水资源的需求，通过实现水资源的可持续利用来支撑经济社会的可持续发展，这将是我国今后水资源工作的根本目标和任务。

我国水利发展经历了从工程水利到资源水利的转变。过去主要以改造和利用水资源和水环境为主要特征，以建设水利水电工程为主要手段，即传统的工程水利阶段，注意力主要集中于单个工程上，而对水资源和社会经济发展的关系考虑较少，已适应不了经济社会发展的需要。现阶段的资源水利则是以水资源的优化配置为主要手段，实现水与经济、社会、环境持续协调发展，用水资源的可持续利用来满足经济社会可持续发展的全面要求，使水资源在整体上发挥最大的经济效益、社会效益和环境效益。

为了对自然界的水进行有效的控制和合理的调配，达到兴利除害以及为水资源的优化配置和可持续利用服务的目的而修建的各项工程措施，统称为水利水电工程。较常见的水利水电工程有治河防洪工程、农业水利工程、水力发电工程、航道与港口工程、给排水工程及综合利用水利工程等。

1949 年以来，我国水利水电工程建设取得了很大的发展。据统计^[8]，到 1998 年底，全国共修建水库 8.5 万多座，总库容 4924 亿 m^3 ；修建加固大江大河各类堤防 26 万 km，保护人口 4 亿多，保护耕地 3.4 亿亩；灌溉面积达 8 亿多亩，占总耕地面积的 41%；兴建水闸 31742 座；固定排灌站 50 万处，配套机井 355 万眼，机井灌溉面积 2.2 亿亩；全国已开发的水电装机容量 6400 多万 kW，年发电量 2080 亿 kW·h；我国小水电资源十分丰富，总装机已达 2200 多万 kW，年发电量 700 多亿 kW·h，为缓解电力紧缺、推动工业和乡镇企业的发展做出了贡献；形成了比较完善的供水保障系统，全国已形成的供水能力为 5800 亿 m^3 ；全国累计修建农村各类引水工程 315 万处，累计解决了 2.1 亿人的饮水

困难；综合治理水土流失面积 78 万 km^2 ，对改善生态环境，发展生产起到了显著作用。21 世纪，世界瞩目的三峡及南水北调两项浩大工程相继启动，这是当今世界最大的水利水电及调水工程，许多指标都位居世界之首，是改造自然环境、支撑我国经济社会可持续发展的重大基础性、战略性工程，将对我国经济社会的发展产生巨大的影响。

水利水电工程建设促进了水工建筑物科学技术的发展。近年来，在新坝型及筑坝新技术、高坝复杂地基的处理、高坝的泄洪消能、水工结构抗震设计的理论和实验模型、结构优化、计算机软件开发和 CAD 技术、水工结构可靠性分析、渠系建筑物新型结构及运用管理等方面均取得了不少成就。

第二节 水利枢纽和水工建筑物

一、水利枢纽

水利水电工程中采用的各种建筑物称为水工建筑物。在水域的适当地点，为了一种或多种目标而集中布置若干个不同类型的水工建筑物，各自发挥不同作用并协调工作，构成一有机综合体，称为水利枢纽。在农业水利工程中，常见的水利枢纽有以下三种。

(1) 蓄水枢纽。为了满足防洪、灌溉、发电等各种要求，常需在河流上修建拦河坝，以形成水库、抬高水位、调节径流。这种以拦河坝为主体的水利枢纽称为蓄水枢纽（或水库枢纽）。蓄水枢纽除拦河坝外，还包括泄水建筑物和取水建筑物。这三种建筑物是任何蓄水枢纽均不可缺少的。除上述三种建筑物外，根据开发目标的不同，还可能有专门建筑物，如水电站、通航船闸等。

(2) 引水枢纽。为了从河流、湖泊等水源引水，以满足灌溉及其他用水部门的需要，在渠首河段附近修建的建筑物综合体，称为引水枢纽。主要包括进水闸、壅水坝（或拦河闸）、防沙及冲沙设施等，对综合利用引水枢纽，还可能有水电站、船闸、鱼道、筏道等专门建筑物。

(3) 泵站枢纽。为了将低处水抽送到高处，以达到灌溉、排涝、航运、发电等目的而兴建的以泵站为主体的水工建筑物综合体，称为泵站枢纽。组成这种枢纽的建筑物类型，因枢纽任务和工作条件不同而各有差别，但多以泵站及水闸为主体。

农业水利工程通过上述蓄水枢纽、引水枢纽解决了河流天然来水在时间、水量、高程上的矛盾后，还需借助渠道将水输送和分配到田间和其他用水部门。渠道在输水和配水过程中，为了控制水流、合理分配水量、保证渠道安全运用以及使渠道通过天然或人工障碍，需在渠道上修建一系列建筑物，统称为渠道系统上的水工建筑物，或简称渠系建筑物。

我国湖南省韶山灌区工程是以灌溉为主，兼有发电、航运等效益的大型水利水电工程。该工程在涟水中游水府庙以下 2km 处建有蓄水枢纽（水府庙水库枢纽），枢纽由拦河坝、水电站和船闸等建筑物组成。经水库调节后的水通过下游 18km 处的洋潭引水枢纽进水闸进入总干渠。引水枢纽的主要建筑物有壅水坝、泄洪闸、重力坝、土坝、水电站、斜面升船机和进水闸等。配合泵站工程及渠系建筑物，共同组成了一个完整的、联合运用的灌溉系统。

二、水工建筑物分类

1. 按建筑物作用分类

(1) 挡水建筑物。用以拦截水流、抬高水位、调蓄水量的水工建筑物。例如，各种类型的拦河坝。

(2) 泄水建筑物。用以宣泄水库多余水量、保证枢纽安全的水工建筑物。例如，溢洪道、泄洪隧洞等。

(3) 取水建筑物。用以从水库或河流引取各种用水的水工建筑物。例如，取水隧洞、坝下取水涵管、水闸等。

(4) 输水建筑物。用以将水输送到用水处的水工建筑物。例如，渠道、输水隧洞、渡槽等。

(5) 整治建筑物。为加固河岸、整治河道等目的而修建的水工建筑物。例如，丁坝、顺坝、导流堤、护岸等。

(6) 专门建筑物。为某种特定的单一目标而专门设置的水工建筑物。例如，船闸、鱼道、筏道等。枢纽中是否设置专门建筑物或设置何种专门建筑物，由工程任务而定。

同一种水工建筑物有时可起不同的作用，有时可兼有多种作用。前者如蓄水枢纽中的隧洞，有的是配合溢流坝或河岸溢洪道作为泄水建筑物，有的则是作为水电站或灌溉的取水建筑物；后者如水闸，既起挡水作用，又起泄水作用。在布置水利枢纽时，应尽量使一个建筑物起到多种作用。

2. 按建筑物使用期限分类

可分为永久性水工建筑物和临时性水工建筑物两大类。永久性水工建筑物是指枢纽工程运行期间使用的建筑物。按其在工程中发挥的作用和失事后对整个工程安全的影响程度的不同，又分为主要建筑物和次要建筑物。前者是指失事后将造成下游灾害或严重影响工程效益的建筑物，如坝、水闸、泄洪建筑物、水电站厂房等；后者是指失事后不致造成下游灾害或对工程效益影响不大并易于修复的建筑物，如挡土墙、护岸、导流墙等。临时性水工建筑物是指枢纽工程施工期间使用的建筑物，如导流建筑物、施工围堰等。

三、水利水电枢纽工程分等和水工建筑物分级

水利水电工程和水工建筑物的等级划分，既关系到工程自身的安全，又关系到下游人民生命财产、工矿企业和设施的安全，并对工程效益的正常发挥、工程造价和建设速度有直接影响。它的确定是国家经济政策和技术政策的具体体现。水利水电工程按其规模、效益及其在国民经济中的重要性划分为不同的等别；水利水电工程中的永久建筑物，一般根据工程等别及其在工程中的重要性进行分级；临时建筑物则根据被保护建筑物的级别、本身的规模、使用年限及重要性分级。等别是对整个枢纽工程而言的，级别是对具体建筑物的设计而言的。工程等别和建筑物级别是相互联系，但性质不同的两个方面。首先确定工程等别，再确定相应的建筑物级别。工程等别确定后不再改变，建筑物级别则根据具体情况，经过论证，可适当提高或降低。SL252—2000《水利水电工程等级划分及洪水标准》规定，水利水电工程按水库的规模、防洪对象的重要性、治涝规模、供水对象的重要性、水电站装机容量等划分为五等，见表 0-1。对于水利水电工程中的永久性水工建筑物，