

示范性高等职业院校重点建设专业

水利水电建筑工程专业课程改革系列教材

水电站与水泵站建筑物

徐晶 宋东辉 合编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

示范性高等职业院校重点建设专业

水利水电建筑工程专业课程改革系列教材

水电站与水泵站建筑物

徐晶 宋东辉 合编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书将原《水电站》和《水泵与水泵站》两门课程合并为一门课程——《水电站与水泵站建筑物》，使专业课程的内容能更好地衔接起来，使之更加系统和完整，避免不必要的重复。本书内容涵盖水电站和水泵站两门课程的基本内容，全书共分9章，包括绪论、无压引水建筑物、有压引水建筑物、水电站与水泵站水力过渡过程、水电站厂房的组成与厂区、水电站厂房、水泵站规划、泵站设计和厂房结构设计等。

本书为高职高专水利水电工程建筑、水利工程、水利工程监理和水利工程施工等专业的通用教材，也可作为其他相近专业的教学参考书，同时可供水利工程专业技术人员学习参考。

图书在版编目（CIP）数据

水电站与水泵站建筑物 / 徐晶, 宋东辉编. — 北京
: 中国水利水电出版社, 2011.2

示范性高等职业院校重点建设专业 水利水电建筑工程
专业课程改革系列教材

ISBN 978-7-5084-8241-5

I. ①水… II. ①徐… ②宋… III. ①水力发电站—
高等学校: 技术学校—教材②泵站—高等学校: 技术学校—
教材 IV. ①TV7②TV675

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第025371号

书 名	示范性高等职业院校重点建设专业 水利水电建筑工程专业课程改革系列教材 水电站与水泵站建筑物
作 者	徐晶 宋东辉 合编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 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	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 15.75印张 374千字
版 次	2011年2月第1版 2011年2月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	32.00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

前言

QIANYAN

在总结水利类高等职业技术教育多年教改经验的基础上,对水利类专业课程进行了较大的重组和整合,将原《水电站》和《水泵与水泵站》这两门课程的教材合并为一门课程的教材——《水电站与水泵站建筑物》,使专业课程的内容能更好地衔接起来,使之更加系统和完整,避免不必要的重复。调整后的课程内容,减少了理论教学时数,有利于加强实践性教学环节。

本书在编写过程中,对引水建筑物作了较大的调整,将原水电站的进水口、动力渠道、压力前池、压力明管、地下埋管、坝内埋管和水泵站的引水渠、进出水管等内容,整合为有压引水建筑物和无压引水建筑物。对原《水电站》和《水泵与水泵站》的水轮机和水泵有关内容进行精简,将其内容分别融入水电站厂房和泵站设计的有关章节内,不再独立讲授。对原《水电站》和《水泵与水泵站》两门课程教材的其他章节内容,也进行了调整和精简,力求满足现阶段高职技术教育的需要,以适应水利类专业课程教学发展的趋势。

本书共9章,由徐晶、宋东辉合编。绪论、第一、第四、第五、第八章由徐晶编写,第二、第三、第六、第七章由宋东辉编写。

本书在编写过程中,参考和借鉴多方面的教材和著作,在此向有关作者表示衷心的感谢。对书中的不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2010年8月

目 录

MULU

前言

绪论	1
第一节 水力发电和机电排灌工程建设概况	1
一、我国水能资源及水力发电工程建设发展概况	1
二、我国机电排灌工程建设发展概况	2
第二节 水电站与水泵站的类型及组成建筑物	4
一、水电站的类型	4
二、泵站的基本类型	6
思考题	10
第一章 无压引水建筑物	11
第一节 无压进水口	11
一、无压进水口	11
二、虹吸式进水口	13
第二节 引水渠道	15
一、渠道	15
二、水电站动力渠道	17
第三节 渡槽	19
一、渡槽的作用及组成	19
二、渡槽的形式	19
三、渡槽的总体布置	20
四、渡槽的水力计算要点	21
五、梁式渡槽的结构设计	22
第四节 无压引水隧洞	29
一、无压引水隧洞的特点	29
二、无压引水隧洞的断面形式	30
三、无压引水隧洞经济断面的确定	30

四、引水隧洞的线路选择	31
第五节 压力前池	31
一、概述	31
二、压力前池的主要设备	35
三、压力前池结构设计的原则	37
思考题	37
第二章 有压引水建筑物	38
第一节 概述	38
第二节 有压进水口	39
一、有压进水口的主要类型及适用条件	39
二、有压进水口的布置及轮廓尺寸	42
三、有压进水口的主要设备	43
第三节 有压隧洞	46
一、概述	46
二、隧洞的布置与选线	48
三、有压隧洞各组成部分的形式及构造	49
四、隧洞的衬砌计算	53
五、隧洞的喷锚支护	58
第四节 压力管道	59
一、压力管道的功用和类型	59
二、压力管道的布置和供水方式	60
三、压力管道的水力计算和经济直径的确定	62
四、钢管的管壁厚度	63
五、明钢管的敷设方式和镇墩、支墩及附属设备	64
六、压力管的结构分析	68
第五节 埋管	78
一、地下埋管	78
二、坝身管道	82
第六节 调压室	83
一、调压室的功用、要求及设置调压室的条件	83
二、调压室的基本类型	85
思考题	87
第三章 水电站与水泵站水力过渡过程	89
第一节 概述	89
一、水锤	89
二、调压室水位波动	92
三、机组转速变化	94

	四、研究有压引水系统水力过渡过程的目的	94
	五、调节保证计算的标准和条件	94
第二节	基本方程	95
	一、水锤的基本微分方程及其基本解	95
	二、调压室的基本方程	97
第三节	水电站水锤及其调节保证计算	98
	一、水锤计算	98
	二、机组转速变化计算	107
第四节	调压室水位波动计算	110
	一、调压室水位波动计算的目的和计算工况	110
	二、调压室水位波动的稳定分析	110
第五节	停泵水锤计算	112
	一、水泵出水侧未装逆止阀的水锤计算	112
	二、水泵出水侧装有逆止阀的水锤计算	114
	思考题	115
第四章	水电站厂房的组成与厂区	116
第一节	水电站厂房的任务与组成	116
	一、厂房的任务	116
	二、厂房的组成	116
第二节	水电站厂房的类型	119
	一、地面厂房	119
	二、地下式厂房	120
	三、其他形式厂房	121
第三节	水电站厂区的布置	121
	一、厂区布置的原则和任务	121
	二、厂区四大建筑物的布置要求	121
	三、各种类型厂房的厂区布置	123
第五章	水电站厂房	125
第一节	概述	125
	一、水电站设计的基本资料	125
	二、水电站厂房的结构轮廓	126
第二节	立式机组地面厂房的横剖面布置	131
	一、水轮机的剖面布置	131
	二、发电机的剖面布置	147
	三、上部结构的剖面布置	150
第三节	立式机组地面厂房的平面布置	151
	一、发电机层的平面布置	151

二、水轮机层的布置	153
第四节 副厂房的布置	155
一、中央控制室	155
二、集缆室	156
三、继电保护室	156
四、开关室	156
五、通信室及远动装置室	156
第五节 卧式机组厂房的布置	157
一、卧式机组地面厂房的特点	157
二、卧式机组地面厂房的设备布置	157
三、卧式机组主厂房尺寸的拟定	159
思考题	163
第六章 水泵站规划	164
第一节 水泵站规划的任务、原则、标准和依据	164
一、规划的任务和原则	165
二、规划的标准	166
三、规划的依据	166
第二节 灌溉泵站工程规划	167
一、灌区划分	167
二、站址选择	167
三、设计流量和特征扬程的确定	168
第三节 排涝泵站工程规划	173
一、排涝分区	173
二、站点布置与站址选择	173
三、设计流量和特征扬程的确定	176
第四节 机组选择与装机容量	179
一、水泵类型及其应用范围	179
二、机组选择与装机容量	184
思考题	189
第七章 泵站设计	190
第一节 抽水装置与管道布置设计	190
一、水泵抽水装置	190
二、管道布置	192
三、抽水装置与管道布置设计方案的验算	194
第二节 进、出水池设计	199
一、进水池设计	199
二、出水池设计	202

第三节	泵房布置设计	205
一、	泵房的形式	205
二、	卧式泵房的布置设计	210
三、	立式泵房的布置设计	215
	思考题	216
第八章	厂房结构设计	217
第一节	厂房结构的组成和荷载的传力途径	217
一、	厂房结构的组成和作用	217
二、	荷载的传力系统和传力途径	220
第二节	厂房混凝土浇筑的分期和分块	220
一、	厂房混凝土的浇筑分期	220
二、	厂房混凝土的浇筑分块	220
第三节	厂房的分缝和止水构造	222
一、	厂房的分缝布置与止水构造	222
二、	厂房施工浇筑缝的止水构造	223
第四节	厂房上部结构的计算	223
一、	结构布置	224
二、	吊车梁	224
三、	楼板	227
第五节	发电机机墩	229
一、	结构尺寸的拟定	229
二、	圆筒的结构计算	230
三、	风罩外壁的结构计算	232
第六节	蜗壳	233
一、	金属蜗壳外围混凝土结构	233
二、	钢筋混凝土蜗壳	235
第七节	尾水管	236
一、	弯曲段和深梁段	237
二、	扩散段	238

绪 论

【教学目的】 本章主要介绍水力发电和机电排灌的建设发展状况、水电站和水泵站的类型,通过本章的学习,重点了解水电站和水泵站工程的建设任务,明确本课程的特点和学习任务。

【教学要求】 了解我国水力发电和机电排灌工程建设与发展情况;熟悉水力发电和机电排灌工程的基本任务;熟悉水力发电和机电排灌工程建筑物的组成与分类。具体要求见下表。

本章教学要求

能力目标	知 识 要 点	权重	自测分数
了解相关知识	水力资源蕴藏量及其运用情况、水力发电的建设规模与成就;机电排灌工程在国民经济的地位和作用,机电排灌工程建设与发展情况、基本任务、建筑物分类与组成	30%	
熟练掌握知识点	(1) 水电站类型、特点、组成建筑物及其布置特点; (2) 水泵站类型、特点、组成建筑物及其布置特点	40%	
运用知识分析案例	水电站与水泵站工程布置的评价与论证	30%	

第一节

水力发电和机电排灌工程建设概况

一、我国水能资源及水力发电工程建设发展概况

水能是可利用和可再生重要的能源,在目前强调减少碳排放的形势下,水能作为一种清洁的、零碳排放的、可循环利用的能源重新得到人们的重视,水力发电在减少碳排放方面具有重要意义。据统计,全世界可开发的水电容量约为 22 亿 kW,平均开发程度已达到 25% 以上。水力发电已成为我国日益重要的能源供应。我国水能资源丰富,理论蕴藏量为 6.76 亿 kW,可开发资源为 3.78 亿 kW,均占世界第一位。我国各水系水能资源蕴藏量见表 0-1。

我国的水能资源虽然极其丰富,但特殊的地形条件使其时空分布很不均匀,大部分集中在西南地区,其次在中南地区,其他地区的水能资源相对较少。全国分区可开发水能资源见表 0-2。

表 0-1 我国各水系水能资源的蕴藏量

流 域	理论出力 (万 kW)	年发电量 (亿 kW·h)	占全国 (%)
全国	67604.71	59221.80	100.0
长江	26801.77	23478.40	39.6
黄河	4054.80	3552.00	6.0
珠江	3348.37	2933.20	5.0
海滦河	294.40	257.90	0.4
淮河	144.96	127.00	0.2
东北诸河	1530.60	1340.80	2.3
东南沿海诸河	2066.78	1810.50	3.1
西南国际诸河	9690.15	8488.60	14.3
雅鲁藏布江及西藏其他河流	15974.33	13993.50	23.6
北方内陆及新疆诸河	3698.55	3239.90	5.5

表 0-2 全国分区技术可开发的水能资源

流 域	装机容量 (万 kW)	年发电量 (亿 kW·h)	占全国 (%)
全国	37853.24	19233.04	100.0
长江	19724.33	10274.98	53.4
黄河	2800.39	1169.91	6.1
珠江	2485.02	1124.78	5.8
海滦河	213.48	51.68	0.3
淮河	66.01	18.94	0.1
东北诸河	1370.75	439.42	2.3
东南沿海诸河	1389.68	547.41	2.9
西南国际诸河	3768.41	2098.68	10.9
雅鲁藏布江及西藏其他河流	5038.23	2968.58	15.4
北方内陆及新疆诸河	996.94	538.66	2.8

经过 50 多年的开发建设,一大批举世闻名的水利水电枢纽工程已经建成或正在建设。建国初,全国水电装机容量仅为 36 万 kW,年发电量 12 亿 kW·h;到 1998 年底,全国已建水电站装机容量 6320 万 kW,年发电量 2080 亿 kW·h,在建规模约 4600 万 kW。全国水电装机容量和发电量已占全国电力总装机容量和发电量的 23.4%和 17.8%。其中,全国水利系统共建成大、中、小型水电站 48862 座,总装机容量已达 2812 万 kW,占全国水电装机总容量的 45%,年发电量 892 亿 kW·h。在水电建设中,农村水电已经成为一支重要力量。为了帮助中西部地区人民脱贫致富,在水电资源丰富的地区,大力进行水电开发建设,已有 318 个县利用水电供电实现了农村初级电气化,另外 300 个电气化县正在建设。农村水电的发展,促进了农村经济 and 精神文明的发展,在农村奔小康进程中,担负着重要使命,起着举足轻重的作用。

二、我国机电排灌工程建设发展概况

我国是水利大国,与华夏文明一样,治水的历史源远流长,治水的成就灿烂辉煌。特

殊的自然地理条件,决定了除水害、兴水利历来是我国治国安邦的大事。水利兴则天下定,仓廩实,百业兴。历代善治国者均以治水为重。新中国成立前,水利基础设施非常薄弱,水旱灾害十分频繁。1949年中华人民共和国成立后,党和政府对水利高度重视,领导全国各族人民,进行了大规模水利建设,取得了举世瞩目的成就。从1949年至今,水利事业得到了前所未有的发展,取得了辉煌的成就。

在农田水利事业方面,我国共兴建万亩以上灌区5579个,总面积3.37亿亩。累计打机井355万眼,井灌区面积2.12亿亩;在干旱区兴修小水塘、小水窖771万个。全国有效灌溉面积由新中国成立前的2.4亿亩,增加到目前的8亿亩,机电排灌总动力由7万kW发展到7269万kW,全国除涝面积累计达到3亿亩,占易涝面积的82%;盐碱地改良面积8000多万亩,占盐碱地面积的71%;治理渍害低产田4950万亩,占渍害低产田面积的33%。节水灌溉从无到有,目前节水灌溉面积已达2.28亿亩,其中,喷灌、滴灌和微灌等现代化节水灌溉面积2600万亩,管道输水灌溉面积7800万亩,渠道防渗面积1.24亿亩。

在城市给水工程方面,我国主要建设了“引滦入津”、“东深供水”和“南水北调”等大型的供水工程。

【知识链接0-1】

东深供水工程是在广东省东莞市内实现北水南调的一项宏伟工程。它于东莞桥头采用东江水,通过拦河筑坝及建立一系列抽水站,逐级提升水位,改东江支流石马河水由北向南倒流,最后输送到香港。供水工程线路全长83km(其中东莞境内64km),由50.5km石马河道,13km沙湾河道,3km新开河,16km人工渠道,六个拦河坝,八个梯级抽水站,两个调节水库,35km输水管道组成。安装有目前世界上同类型最大的液压全调节立轴抽芯式斜流泵,成功开发应用具有国际先进水平的供水工程自动化监控系统,工程建设技术总体上达到国际先进水平。

【知识链接0-2】

南水北调研究自20世纪50年代开始,总体布局被设计为三条调水线路,即西线工程、中线工程和东线工程,分别从长江上、中、下游调水,以适应西北、华北各地发展的需要。通过三条调水线路与长江、黄河、淮河和海河四大江河的联系,逐步构成以“四横三纵”为主体的中国大水网。这样的总体布局,有利于实现我国水资源南北调配、东西互济的合理配置格局,对协调北方地区东部、中部和西部可持续发展对水资源的需求,具有重大的战略意义。

东线工程是在现有的江苏省江水北调工程、京杭运河工程、淮河现有工程和其他相关工程基础上建设的,包括输水系统和蓄水工程。输水工程主要包括输水河道工程、泵站工程、穿黄工程。有两个引水口,分别是淮河入长江的三江营和京杭运河入长江的高港。从长江到天津输水河道总长1156km。黄河地势最高,引水口处比黄河地面处低36~37m,

从长江引水到黄河南岸需建设 13 级泵站,总扬程 65m。穿过黄河将自流到天津。东线泵站特性是低扬程 (2~6m)、大流量 (每台 15~40m³/s)、长运行时间 (5000h/a)。

中线工程地理位置优越,可基本自流输水,工程投资较大;水源水质好,规划输水干线与现有河道全部立交,水质易于保护;输水渠线所处位置地势较高,可解决京、津、冀、豫四省(直辖市)京广铁路沿线的城市供水问题,还有利于改善生态环境。中线工程将由两个主要部分组成,即水源区工程和输水系统。水源区工程为丹江口大坝续建和汉江中、下游补偿工程。输水系统包括汉江输水总干渠和天津干渠。总干渠开始于陶岔渠首,沿已建 8km 渠道延伸,沿伏牛山南麓向东北,经南阳过白河跨方城垭口分水岭,经宝丰、禹州、新郑西部,于河南省省会郑州市西北部李村穿过黄河,在太行山东麓与京广线之间沿华北平原延伸,过唐县进入丘陵区,穿过北拒马河进入首都北京,穿永定河进入北京市区,终点团城湖,总长 1273.72km。总干渠渠首设计水位 147.38m,终点 48.57m,能沿全线自流。天津主渠总长 154km,从河北省徐水县西黑山北部分水口到天津西河闸。

西线工程从长江上游引水入黄河,是解决我国西北地区和华北部分地区干旱缺水的战略性工程。

黄河与长江之间有巴颜喀拉山相隔,黄河河床高于长江相应河床 80~450m。调水工程需筑高坝壅水或水泵提水,并开挖长隧洞穿过巴颜喀拉山。引水方式考虑自流和提水两种。无论采取哪种引水方式,都要修建高 200m 左右的高坝和开挖 100km 以上的长隧洞。该工程引水的水源点多,调水区的水质好,但因地处长江上游,水量相对有限。西线工程位于青藏高原东南部,属高寒缺氧地区,自然环境较为恶劣,交通不便,且处于褶皱强烈、活动断裂较为发育的强地震带,地质条件较为复杂,工程技术难点相对较多,工程投资大。

第二节

水电站与水泵站的类型及组成建筑物

一、水电站的类型

在开发河流水能资源时,按集中落差形成水头的方式不同,将水电站分为坝式、引水式和混合式三种。

(一) 坝式水电站

其主要依靠拦河筑坝(或闸)抬高水位、集中落差形成水头的水电站,称为坝式水电站。坝式水电站有河床式(图 0-1)、坝后式(图 0-2)和河岸式等类型。

当水头不大时,水电站厂房本身能承受上游水压力,成为挡水建筑物上的一个组成部分,这种坝式水电站称为河床式水电站。河床式水电站多建于河流的中、下游,且水头较低。

当水头较大时,水电站厂房难以独立承担上游水压力,因此厂房不能起挡水作用。水电站厂房一般布置在挡水坝下游,这种坝式水电站的厂房称为坝后式厂房。坝后式水电站

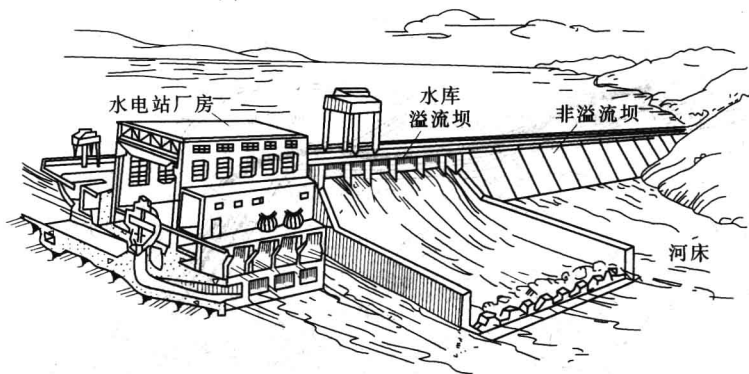


图 0-1 河床式水电站

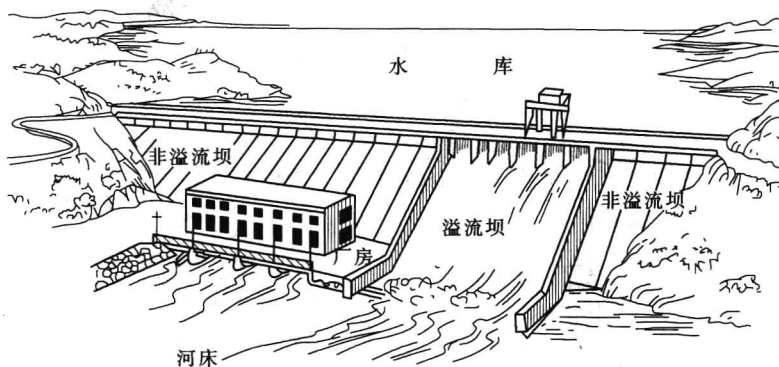


图 0-2 坝后式水电站

多建于河流的中、上游，并具有一定的水库库容，对水量进行重新分配。

（二）引水式水电站

引水式水电站是在河段上游筑闸或低坝取水，经引水道引水至河段下游来集中落差形成水头的水电站，如图 0-3 所示。

这类水电站的水头主要依靠引水道来形成，多建于河流的中、上游，河道坡陡流急或有跌水，有时也修建于河流中、下游有大弯段的河段，利用裁弯取直集中水头。

引水道可以是无压的，也可以是有压的。

（三）混合式水电站

通过拦河筑坝集中部分落差，再通过有压引水道集中另一部分落差而形成总水头的水电站，称为混合式水电站，如图 0-4 所示。

当上游河段有良好筑坝建库条件，且下游河段坡降大时，适于建混合式水电站。混合式水电站大多为中、大型水电站。

（四）水电站的组成建筑物

（1）进水、输水建筑物。从河道或水库按发电要求将水引进引水道的建筑物，如有压、无压进水口等为进水建筑物。将发电用水由进水建筑物输送给水轮发电机组的建筑物，如明渠、隧道、压力管道等为输水建筑物。

（2）平水建筑物。当水电站负荷变化时用以平稳引水建筑物中流量和压力的变化，保

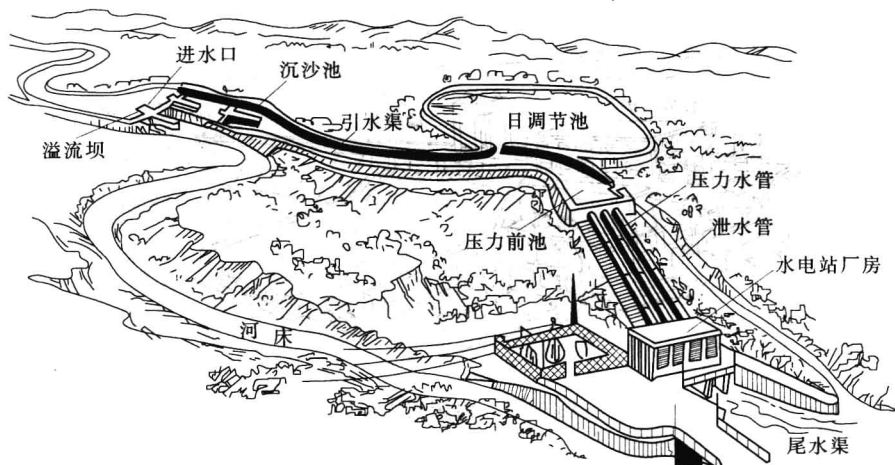


图 0-3 无压引水式水电站

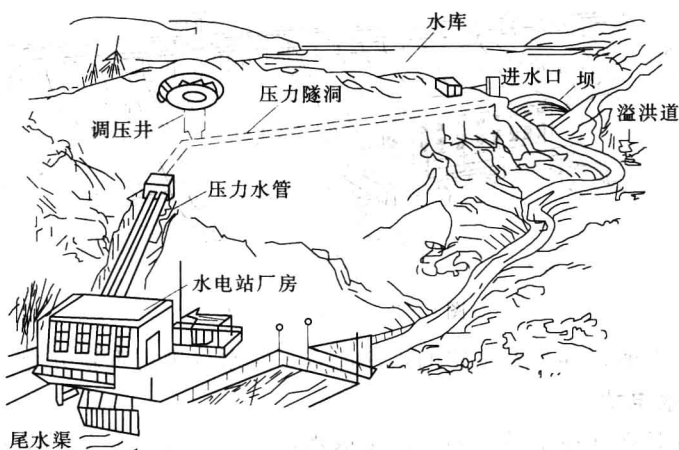


图 0-4 混合式水电站

证水电站运行稳定的建筑物，如调压室、压力前池等。

(3) 厂房建筑物。这主要是指主厂房、副厂房、变压器场、高压开关站等建筑物。

二、泵站的基本类型

泵站类型的划分方法较多。按工程类型可以划分为给水泵站和排水泵站；按泵型来划分可分为离心泵站、轴流泵站和混流泵站；按装置方式可划分为立式泵站和卧式泵站；按泵房是否可动可分为固定泵站和移动泵站等。从总的方面来区分，应以工程类型来划分，即分为给水泵站和排水泵站两大类。

(一) 给水泵站

给水工程中，按泵站在给水工程系统中的作用可分为取水泵站、送水泵站、加压泵站及循环泵站。

取水泵站是给水工程的一级泵站，其工艺流程如图 0-5 所示，从水源将水引入吸水井，水泵从吸水井抽水，通过闸阀，将水送入净化池。取水泵站的特点是要适应水源水位

的变化,枯水时,为了保证泵站能够正常运行,泵站必须布置足够低,洪水时,为了防洪,泵站必须设置有足够高的防洪墙。为了便于防洪,常采用圆筒式钢筋混凝土结构,这类泵房的设计必须考虑抗浮问题。

送水泵站为给水工程系统的二级泵站,它输送的是清净水,因此又称为清水泵站,其工艺流程如图 0-6 所示。泵站的进水池和出水池的水位变化范围均较小,通常不超过 3~4m,工作扬程和流量比较稳定,泵房基础埋深较浅,一般可建成地面式泵房。

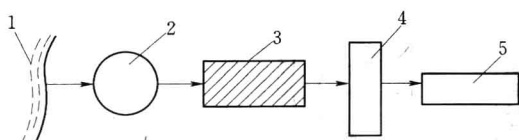


图 0-5 地面取水泵站工艺流程

1—水源; 2—吸水井; 3—取水泵房;
4—闸阀井(即切换井); 5—净化场

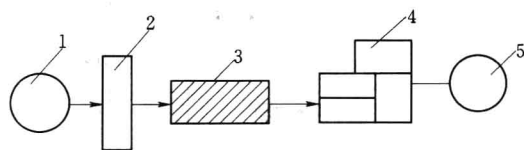


图 0-6 送水泵站工艺流程

1—清水池; 2—吸水井; 3—送水泵房;
4—管网; 5—高地水池(水塔)

当供水管网面积比较大或输配水线路较长,由于地形起伏大,需要在输水管网中增设加压泵站,其工艺流程如图 0-7 所示。在工业生产中,当生产用水可以循环使用或经过简单处理后回用时,需要设置循环泵站。例如,水冷却用水系统中,需要设置两套泵系统,分别为热水泵系统和冷水泵系统,热水泵将生产中的热废水排出,输送到冷却构筑物进行降温,冷却后的水再由冷水泵抽送到生产车间重新使用。循环泵站的工艺流程如图 0-8 所示。

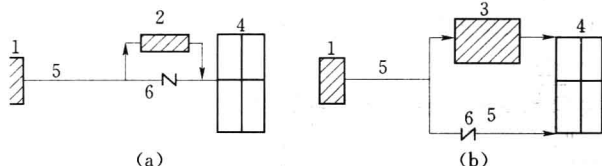


图 0-7 加压泵站供水方式

1—二级泵站; 2—增压泵房; 3—水库泵站;
4—配水管网; 5—输水管; 6—逆止阀

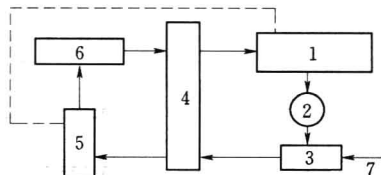


图 0-8 循环给水系统工艺流程

1—生产车间; 2—净水构筑物; 3—热水井;
4—循环泵站; 5—冷却构筑物; 6—集水池;
7—补充新鲜水

大型的调水工程需要分级设置提水泵站,一般根据地形变化沿程布置提水泵站,泵站规模比较大,多采用轴流泵或混流泵。取水泵站的布置简图如图 0-9 所示。

(二) 排水泵站

排水泵站可分为排除生活污水和生产废水的污水泵站以及排除雨水的雨水泵站。按其在排水系统的作用,又可分为中途泵站(也称区域泵站)和终点泵站(也称总泵站)。

1. 污水泵站

图 0-10 所示为某污水泵站的剖面布置。污水泵站主要排除生活污水和生产废水,排水流量比较均匀,流量较小,没有明显的日间和季节变化,一般设置集水井,各种污水和废水汇集到集水井,水满后启动水泵抽水。因此,污水泵站水泵启动比较频繁,启动的次数和持续时间取决于集水井的容积。

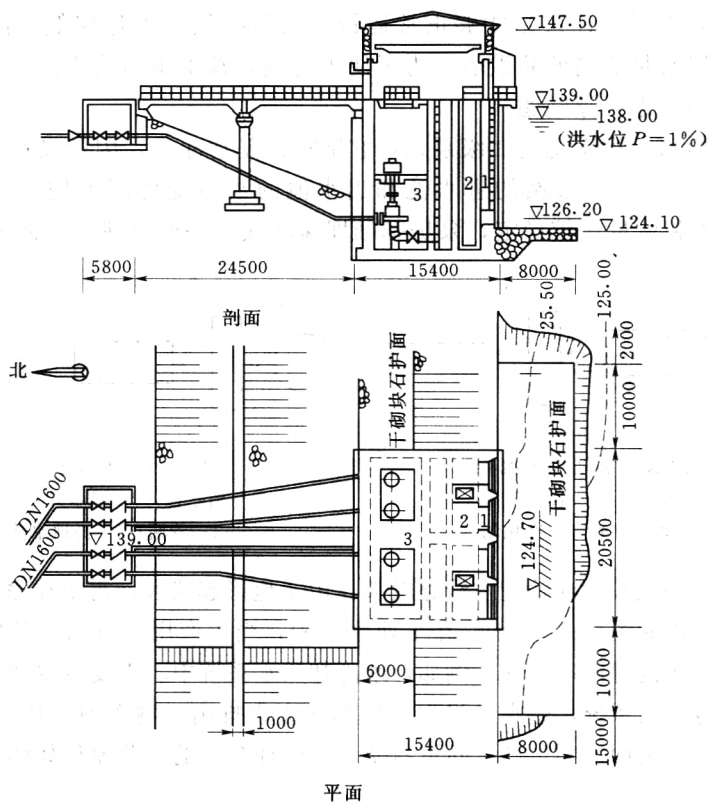


图 0-9 立式泵的地下式取水泵站泵房 (mm)

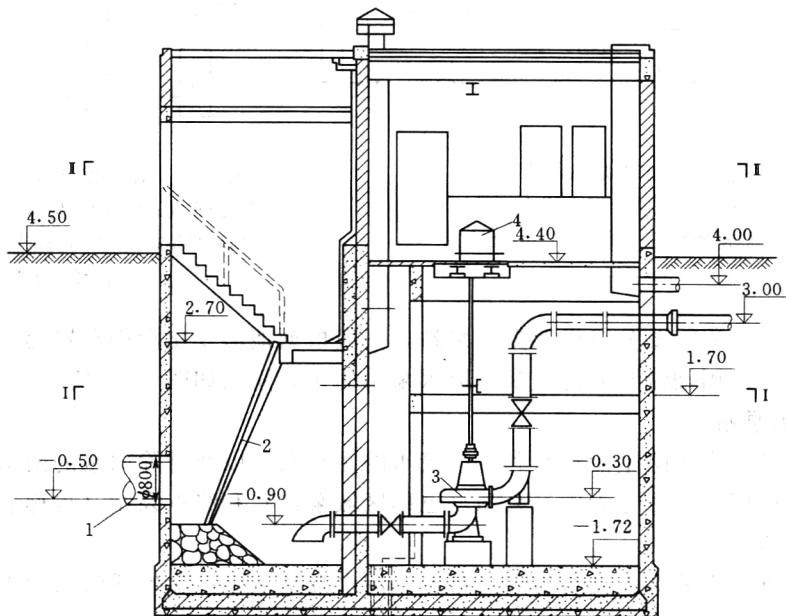


图 0-10 立式水泵的圆形污水泵站 (mm)

1—来水干管；2—格栅；3—水泵；4—电动机