

水利水电


SHUILI SHUIDIAN

工程施工项目管理

GONGCHENG SHIGONG XIANGMU GUANLI

赵明献 鲁杨明 梁羽飞 主编



 江西科学技术出版社



第一主编简介：赵明献，1969年6月出生，河南省长垣县人，党员，大学本科学历，高级工程师，一级建造师。现任河南省水利第一工程局疏浚工程公司总经理。参加工作以来，主要参与了安徽省淮北大堤涡下段加固工程（中国水利工程“大禹奖”）；

太湖东茭嘴至太浦河闸上引河疏浚工程（水利部“文明工地”称号）；上海市龙华港泵闸外移工程（上海市“优质结构奖”）；太湖流域综合治理拦路港、红旗塘防洪工程（上海市“文明工地”称号）等。多次被河南省住房和城乡建设厅评为“优秀建造师”。



第二主编简介：鲁杨明，1964年3月12日出生，河南省郸城县人，1985年参加工作，中共党员，大学本科学历，高级工程师，水利水电工程一级建造师，水利工程造价工程师，水利工程监理工程师。现任河南省水利第一工程局疏浚工程公司总工程师。

参与了河南、山东、江苏、安徽、上海等省内外多个水利工程项目建设。在国内刊物上发表论文多篇，具有丰富的理论知识和实践经验。负责实施的“提高挖掘机削坡平整度合格率”的QC小组活动及成果发布荣获2014年度水利行业优秀质量管理小组QC成果一等奖。



第三主编简介：梁羽飞，1967年7月出生，河南省驻马店人，中共党员，高级工程师，国家注册一级建造师，河南省水利工程质量验收评审专家。现任河南省水利第一工程局疏浚工程公司副总经理。主要参与了南水北调新乡试验段（获南水北调办“文明工地”


称号）；江苏太湖东茭嘴至太浦河闸上引河疏浚工程（获水利部“文明工地”称号）；安徽省淮河蚌埠至浮山段综合治理工程；山东省南四湖东调南下疏浚工程；孟加拉国海堤改良CEIP-1（在建）等工程。多次被河南省住房和城乡建设厅评为“优秀建造师”。

水利水电工程施工项目管理

SHUI LI SHUI DIAN GONG CHENG SHI GONG XIANG MU GUAN LI

赵明献 鲁杨明 梁羽飞 主编

江西 · 南昌

 江西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

水利水电工程施工项目管理 / 赵明献, 鲁杨明, 梁羽飞主编. —南昌: 江西科学技术出版社, 2018. 7
ISBN 978-7-5390-6430-7

I. ①水… II. ①赵… ②鲁… ③梁… III. ①水利水电工程-施工管理 IV. ①TV512

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 124708 号

国际互联网 (Internet) 地址:

http: //www. jxkjcs. com

选题序号: ZK2018102

图书代码: B18078-101

水 利 水 电 工 程 施 工 项 目 管 理
SHUI LI SHUI DIAN GONG CHENG SHI GONG XIANG MU GUAN LI

赵明献 鲁杨明 梁羽飞 主编

出版 江西科学技术出版社
发行
社址 南昌市蓼洲街2号附1号
邮编: 330009 电话: (0791) 86623491 86639342 (传真)
印刷 虎彩印艺股份有限公司
经销 各地新华书店
开本 787 mm×1092 mm 1/16
字数 300 千字
印张 17.5
版次 2018 年 7 月第 1 版 2018 年 7 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978-7-5390-6430-7
定价 80.00 元

赣版权登字-03-2018-188

版权所有, 侵权必究

(赣科版图书凡属印装错误, 可向承印厂调换)

编者及工作单位

主 编

赵明献 河南省水利第一工程局
鲁杨明 河南省水利第一工程局
梁羽飞 河南省水利第一工程局

副主编

王东群 河南省水利第一工程局
乔兴坡 河南省水利第一工程局
徐耀堂 河南省水利第一工程局
张旭哲 河南省水利第一工程局
金玉乐 河南省水利第一工程局
余晓光 河南省水利第一工程局

编 委

雷 浩 河南省水利第一工程局
张国存 河南省水利第一工程局
王云增 河南省水利第一工程局
袁 波 河南省水利第一工程局
杜恩松 河南省水利第一工程局
杨艳芳 河南省水利第一工程局
赵社蕊 河南省水利第一工程局
岳安华 河南省水利第一工程局

前 言

水利水电是社会经济发展的重要基础设施和基础产业。随着我国建筑业管理体制改革的不断深化，以工程项目管理为核心的中国水利水电施工企业的经营管理体制也发生了很大的变化，这就要求企业必须对施工项目进行规范、科学的管理。

本书分为九个章节，包括水利水电工程建设、水利水电工程项目管理模式、水利水电工程招标投标管理、水利水电工程投资控制与管理、水利水电工程质量管理与控制、水利水电工程安全风险管理和诚信建设、水利水电工程建设进度管理和诚信建设、水利水电工程施工分包管理以及价值工程在水利水电项目管理中的应用，详细地分析了水利水电工程项目管理过程中存在的问题及其解决措施。本书可以为我国水利水电施工企业科学合理地进行施工项目管理提供理论指导。

由于作者水平有限，本书中仍然存在诸多不足和缺点，敬请广大读者批评指正。

目 录

1 水利水电工程建设	1
1.1 水资源与水利工程	2
1.1.1 水资源	2
1.1.2 水利工程	4
1.1.3 水利水电工程	6
1.2 水利水电工程建设成就与发展	7
1.2.1 中国水利水电市场的现状与市场前景	7
1.2.2 中国水利水电建设成就	10
1.2.3 21 世纪水利水电工程建设展望	11
1.3 水利水电工程建设程序	12
1.3.1 建设程序	12
1.3.2 水利水电工程基本建设程序	17
2 水利水电工程项目管理模式	21
2.1 工程项目管理概述	22
2.1.1 项目管理概述	22
2.1.2 工程项目管理基本理论	23
2.2 国际工程项目管理模式	25
2.2.1 国际工程项目管理模式的发展	25
2.2.2 主要项目管理模式及特征	26
2.2.3 国际工程项目管理模式的应用特点	34
2.3 我国水利水电工程项目管理模式	35
2.3.1 我国工程项目管理模式	35
2.3.2 水利水电工程项目管理的主导模式	40
2.3.3 我国水利水电工程项目管理模式的选择	42
2.4 水利水电工程项目管理模式发展的建议	46

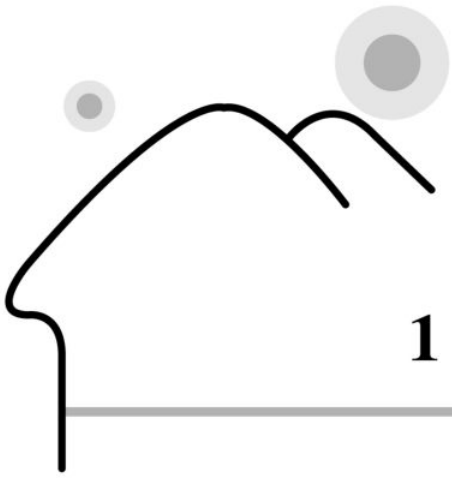
2.4.1	创建国际型工程公司和项目管理公司	46
2.4.2	我国水利水电工程项目管理模式的选择	50
3	水利水电工程招标投标管理	55
3.1	招标投标基本理论和方法	56
3.1.1	新中国水利水电工程招标投标制度的发展历程	56
3.1.2	招标投标的有关概念及招标方式	57
3.2	建设项目施工招标管理办法	58
3.2.1	总则	58
3.2.2	招标	59
3.2.3	投标	64
3.3	招标投标的竞争规则与约束机制	66
3.3.1	招标投标的竞争规则	66
3.3.2	综合评估法	66
3.3.3	综合评估法的改进建议	68
3.4	水利水电工程内生性招标投标机制	69
3.4.1	水利水电工程的特点	69
3.4.2	招标投标机制的核心	70
3.4.3	内生性和外生性招标投标机制的选择	71
3.4.4	内生性招标投标机制的机理	72
3.4.5	内生性招标投标机制的流程	74
3.4.6	内生性招标投标机制的主要措施	74
3.4.7	内生性招标投标机制的优势	76
4	水利水电工程投资控制与管理	79
4.1	工程造价管理概况	80
4.1.1	国外工程造价管理情况	80
4.1.2	国内工程造价管理体制	84
4.1.3	国内外工程造价体制比较	85
4.2	当前国内工程造价管理存在的主要问题	86
4.2.1	项目造价管理控制法规不健全	86
4.2.2	未能全过程、动态有效地控制管理工程造价	86
4.2.3	现行按工程概预算定额进行项目计价的弊端	87

4.2.4	行业和地方保护、行政干预依然存在	88
4.3	水利水电工程造价控制不力的成因分析	89
4.3.1	前期决策阶段的影响因素	89
4.3.2	工程设计阶段的影响因素	90
4.3.3	工程招投标阶段的影响因素	92
4.3.4	工程施工阶段的影响因素	93
4.3.5	竣工结算阶段	94
4.3.6	国家政策变化的影响	95
4.4	有效控制工程造价的措施和政策建议	96
4.4.1	完善工程造价管理体制	96
4.4.2	推进水利水电工程造价动态管理	104
4.4.3	切实做好设计阶段的造价管理	106
4.4.4	完善造价编制体系	108
4.4.5	加强项目投资监管	110
4.4.6	引入专业的投资分析方法	111
4.4.7	建立一支稳定的、高素质的工程造价管理队伍	112
5	水利水电工程质量管理与控制	113
5.1	水利水电工程质量管理与控制理论	114
5.1.1	水利水电建设项目管理概述	114
5.1.2	水利水电工程质量控制概述	116
5.1.3	水利水电工程质量评定方法	118
5.1.4	水利水电工程施工质量评定管理系统的规划	121
5.2	水利水电工程施工质量管理与评价存在的问题	123
5.2.1	水利水电工程施工质量管理存在的问题	123
5.2.2	现行水利水电工程质量评价方法	125
5.2.3	水利水电工程施工质量评价存在的问题	126
5.3	施工阶段质量控制的研究	127
5.3.1	水利水电工程质量控制信息系统开发应用现状	127
5.3.2	质量控制的系统过程及程序	129
5.3.3	事前质量控制	130
5.3.4	事中质量控制	136

5.3.5	事后质量控制	138
6	水利水电工程安全风险管	139
6.1	施工安全评价与指标体系	140
6.1.1	施工安全评价	140
6.1.2	评价指标体系的建立	143
6.2	水利水电工程施工安全管理系统	146
6.2.1	系统分析	147
6.2.2	系统架构	147
6.2.3	系统功能	147
6.3	项目风险管理方法	152
6.3.1	国内外研究现状	152
6.3.2	项目风险	154
6.3.3	项目风险管理	156
6.4	水利水电工程项目风险管理的特征	161
6.4.1	水利水电工程风险管理目的和意义	161
6.4.2	水利水电工程风险管理的特点	162
6.4.3	水利水电工程风险因素划分	162
6.5	水利水电工程建设项目风险管理措施	164
6.5.1	水利水电工程风险识别	164
6.5.2	水利水电工程风险评估	165
6.5.3	水利水电工程风险应对	166
6.5.4	水利水电工程安全管理	167
7	水利水电工程建设进度管理和诚信建设	169
7.1	国内水利水电工程进度控制和管理	170
7.1.1	水利水电工程进度控制和管理常用方法	170
7.1.2	项目进度计划的编制和实施	173
7.1.3	工程项目进度计划的调整	174
7.2	水利水电工程工程进度管理存在的主要问题	175
7.2.1	水利水电工程进度管理对水电建设开发的影响	175
7.2.2	水电建设进度管理存在的主要问题	177
7.3	水电建设进度控制的合同管理	179

7.3.1	建设工程企业资质(资质和信誉)管理	179
7.3.2	招投标市场的竞争环境与公平竞争	180
7.3.3	关于进度的合同条件规定	183
7.3.4	监理人在施工合同中的条款	190
7.3.5	及时处理工程变更、正确面对合同变更	192
7.4	水利水电工程建设诚信体系管理	194
7.4.1	企业诚信的现状	194
7.4.2	加强法制、推动诚信建设	197
8	水利水电工程施工分包管理	201
8.1	工程分包概述	202
8.1.1	工程分包的概念	202
8.1.2	工程分包的原因	202
8.1.3	分包、转包、转让的区别	204
8.1.4	国内外水电工程分包施工管理现状及发展	204
8.2	水电工程分包管理现状与问题	207
8.2.1	云南小湾电站孔雀沟砂石项目分包管理	207
8.2.2	广西龙滩电站大坝联营体分包管理	207
8.2.3	现存在的一般分包方案	211
8.2.4	我国与法规极不相称的工程分包现状	212
8.2.5	我国的水电分包管理存在的问题	213
8.2.6	工程分包管理问题的原因分析	215
8.3	水电工程项目分包管理对策	216
8.3.1	建立健全“三大分包监控”制度	216
8.3.2	严格分包过程中的质量监控制度	220
8.3.3	精细化合同文件,实行动态管理	224
9	价值工程在水利水电项目管理中的应用	231
9.1	价值工程基本理论及方法	232
9.1.1	价值工程及其工作程序	232
9.1.2	对象选择及信息资料收集	233
9.1.3	功能的系统分析	237
9.1.4	功能评价	238

9.1.5	方案创造及评价	241
9.1.6	方案实施的检查验收	243
9.2	价值工程在施工组织设计中的应用	243
9.2.1	在施工组织设计中应用价值工程的意义	243
9.2.2	在施工组织设计中应用价值工程的特点	244
9.2.3	施工组织设计应用价值工程的一般要求	245
9.2.4	施工组织设计价值工程的对象选取	247
9.2.5	价值工程在施工组织设计中的具体应用	248
9.3	价值工程在施工管理中的应用	251
9.3.1	价值工程在施工管理中应用的意义	251
9.3.2	价值工程在施工目标管理的应用研究	251
9.3.3	价值工程在组织设计中的应用研究	254
9.4	价值工程在工程材料选择中的应用	258
9.4.1	在工程材料选择中应用价值工程的意义	258
9.4.2	在工程材料选择中应用价值工程的一般要求	259
9.4.3	在工程材料选择中应用价值工程的实例	260
9.5	价值工程在施工机械设备管理中的应用	262
9.5.1	在施工机械设备管理中应用价值工程的意义	262
9.5.2	在施工机械设备管理中应用价值工程的一般方法	264
9.5.3	价值工程在机械设备选择中的应用实例	267



1 水利水电工程建设



1.1 水资源与水利工程

1.1.1 水资源

根据世界气象组织和联合国教科文组织的《INTERNATIONAL GLOSSARY OF HYDROLOGY》(国际水文学名词术语, 第三版, 2012年)中有关水资源的定义, 水资源是指可资利用或有可能被利用的水源, 这个水源应具有足够的数量和合适的质量, 并满足某一地方在一段时间内具体利用的需求。

根据全国科学技术名词审定委员会公布的水利科技名词中有关水资源的定义, 水资源是指地球上具有一定数量和可用质量能从自然界获得补充并可资利用的水。

1.1.1.1 水资源分布现状

(1) 世界水资源

地球表面的72%被水覆盖, 但淡水资源仅占有所有水资源的0.5%, 近70%的淡水固定在南极和格陵兰的冰层中, 其余多为土壤水分或深层地下水, 不能被人类利用。地球上只有不到1%的淡水或约0.007%的水可被人类直接利用, 而中国人均淡水资源只占世界人均淡水资源的四分之一。

地球的储水量是很丰富的, 共有14.5亿立方千米之多。地球上的水, 尽管数量巨大, 而能直接被人们生产和生活利用的却少得可怜。首先, 海水又咸又苦, 不能饮用, 不能浇地, 也难以用于工业。其次, 地球的淡水资源仅占其总水量的2.5%, 而在这极少的淡水资源中, 又有70%以上被冻结在南极和北极的冰盖中, 加上高山冰川和永冻积雪, 有87%的淡水资源难以利用。人类真正能够利用的淡水资源是江河湖泊和地下水中的一部分, 约占地球总水量的0.26%。全球淡水资源不仅短缺而且地区分布极不平衡。按地区分布, 巴西、俄罗斯、加拿大、中国、美国、印度尼西亚、印度、哥伦比亚和刚果9个国家的淡水资源占世界淡水资源的60%。

随着世界经济的发展, 人口不断增长, 城市日渐增多和扩张, 各地用水量不断增多。据联合国估计, 1900年, 全球用水量只有4000亿立方米/年, 1980年为30000亿立方米/年, 1985年为39000亿立方米/年。到2000年, 用水量增加到60000亿立方米/年。其中亚洲用水量最多, 达32000亿立方米/年, 其次为北美洲、欧洲、南美洲等。约占世界人口总数40%的80个国家和地区约15亿人口淡水不足, 其中26个国家约3亿人极度缺水。更可怕的是, 预计到2025年, 世界上将会有30亿人面临缺水, 40个国家和地区淡水严重不足。

(2) 中国水资源

中国水资源总量为 2.8 万亿 m^3 ，居世界第 6 位。我国 2014 年用水总量为 6094.9 亿立方米，仅次于印度，位居世界第 2 位。由于人口众多，人均水资源占有量仅为 2100m^3 左右，为世界人均水平的 28%。而且，中国属于季风气候，水资源时空分布不均匀，南北自然环境差异大，其中北方 9 个省区，人均水资源不到 500 立方米，实属水少地区，特别是城市人口剧增，生态环境恶化，工农业用水技术落后，浪费严重，水源污染，更使原本贫乏的水“雪上加霜”，成为国家经济建设发展的瓶颈。全国 600 多个城市中，已有 400 多个存在供水不足问题，其中缺水比较严重的城市达 110 个，全国城市缺水总量为 60 亿立方米。

据监测，当前全国多数城市地下水受到一定程度的点状和面状污染，而且有逐年加重的趋势。日趋严重的水污染不仅降低了水体的使用功能，也进一步加剧了水资源短缺的矛盾，对我国正在实施的可持续发展战略带来了严重影响，严重威胁到城市居民的饮水安全和人民群众的健康。

据水利部预测，2030 年中国人口将达到 16 亿，届时人均水资源量仅有 1750 立方米。在充分考虑节水的情况下，预计用水总量为 7000 亿至 8000 亿立方米，要求供水能力比当前增长 1300 亿至 2300 亿立方米，全国实际可利用水资源量接近合理利用水量上限，而且水资源开发难度极大。

中国水资源总量少于巴西、俄罗斯、加拿大、美国和印度尼西亚，居世界第 6 位。若按人均水资源占有量这一指标来衡量，则仅占世界平均水平的 1/4，排名在第 110 名之后。缺水状况在中国普遍存在，而且有不断加剧的趋势。

中国水资源总量虽然较多，但人均量并不丰富。水资源地区分布不均，水土资源组合不平衡；年内分配集中，年际变化大；连丰连枯年份比较突出；河流的泥沙淤积严重。这些特点造成了中国容易发生水旱灾害，水的供需产生矛盾的问题，这也决定了中国开发利用水资源、整治江河的任务十分艰巨。

1.1.1.2 水资源开发和利用

水资源开发利用是改造自然、利用自然的一个方面，其目的是发展社会经济。最初开发利用目标比较单一，以需定供。随着工农业不断发展，逐渐变为多目的、综合、以供定用、有计划有控制地开发利用。当前各国都强调在开发利用水资源时，必须考虑经济效益、社会效益和环境效益三方面。

水资源开发利用的内容很广，诸如农业灌溉、工业用水、生活用水、水能、航运、港口运输、淡水养殖、城市建设、旅游等。防洪、防涝等。但是在对水资源的开发利用中，仍然有一些亟将解决的问题。例如，大流域调水是否会导致严重的生态失调，森林对水资源的作用到底有多大？大量利用南极冰会不会导致世界未来气候发生重大

☞ 水利水电工程施工项目管理

变化?此外,全球气候变化和冰川进退对未来水资源有什么影响,这些都是今后有待探索的一系列问题。它们对未来人类合理开发利用水资源具有深远的意义。

1.1.2 水利工程

水利工程是用于控制和调配自然界的地表水和地下水,从而达到除害兴利目的而修建的工程,也称为水工程。水是人类生产和生活必不可少的宝贵资源,但其自然存在的状态并不完全符合人类的需要。只有修建水利工程,才能控制水流,防止洪涝灾害,并进行水量的调节和分配,以满足人民生活和生产对水资源的需要。水利工程需要修建坝、堤、溢洪道、水闸、进水口、渠道、渡槽、筏道、鱼道不同类型的水工建筑物,以实现其目标。

1.1.2.1 分类

水利工程按目的或服务对象可分为:防止洪水灾害的防洪工程;防止旱、涝、渍灾为农业生产服务的农田水利工程,或称灌溉和排水工程;将水能转化为电能的水力发电工程;改善和创建航运条件的航道和港口工程;为工业和生活用水服务,并处理和排除污水、雨水的城镇供水和排水工程;防止水土流失和水质污染,维护生态平衡的水土保持工程和环境水利工程;保护和增进渔业生产的渔业水利工程;围海造田,满足工农业生产或交通运输需要的海涂围垦工程等。一项水利工程同时为防洪、灌溉、发电、航运等多种目标服务的,称为综合利用水利工程。

蓄水工程指水库和塘坝(不包括专为引水、提水工程修建的调节水库),按大、中、小型水库和塘坝分别统计。

引水工程指从河道、湖泊等地表水体自流引水的工程(不包括从蓄水、提水工程中引水的工程),按大、中、小型规模分别统计。

提水工程指利用扬水泵站从河道、湖泊等地表水体提水的工程(不包括从蓄水、引水工程中提水的工程),按大、中、小型规模分别统计。

调水工程指水资源一级区或独立流域之间的跨流域调水工程,蓄、引、提工程中均不包括调水工程的配套工程。

地下水源工程指利用地下水的水井工程,按浅层地下水和深层承压水分别统计。

1.1.2.2 组成

无论是治理水害还是开发水利,都需要通过一定数量的水工建筑物来实现。按照功用,水工建筑物大体分为三类:挡水建筑物、泄水建筑物以及专门水工建筑物。由若干座水工建筑物组成的集合体称水利枢纽。

(1) 挡水建筑物

挡水建筑物是阻挡或拦束水流、拥高或调节上游水位的建筑物,一般横跨河道的

称为坝，沿水流方向在河道两侧修筑的称为堤。坝是形成水库的关键性工程。近代修建的坝，大多数采用当地土石料填筑的土石坝或用混凝土灌筑的重力坝，它依靠坝体自身的重量维持坝的稳定。当河谷狭窄时，可采用平面上呈弧线的拱坝。在缺乏足够筑坝材料时，可采用钢筋混凝土的轻型坝（俗称支墩坝），但它抵抗地震作用的能力和耐久性都较差。砌石坝是一种古老的坝，不易机械化施工，主要用于中小型工程。大坝设计中要解决的主要问题是坝体抵抗滑动或倾覆的稳定性、防止坝体自身的破裂和渗漏。土石坝或砂、土地基，在防止渗流引起的土颗粒移动破坏（即所谓“管涌”和“流土”）中占有更重要的地位。在震区建坝时，还要注意坝体或地基中浸水饱和的无黏性砂料在震时发生强度突然消失而引起滑动的可能性，即所谓“液化现象”。

(2) 泄水建筑物

泄水建筑物是能从水库安全可靠地放泄多余或需要水量的建筑物。历史上曾有不少土石坝，因洪水超过水库容量而漫顶造成溃坝。为保证土石坝的安全，必须在水利枢纽中设河岸溢洪道，一旦水库水位超过规定水位，多余水量将经由溢洪道泄出。混凝土坝有较强的抗冲刷能力，可利用坝体过水泄洪，称溢流坝。修建泄水建筑物，关键是要解决好消能、防蚀和抗磨问题。泄出的水流一般具有较大的动能和冲刷力，为保证下游安全，常利用水流内部的撞击和摩擦消除能量，如水跃或挑流消能等。当流速大于每秒10~15米时，泄水建筑物中行水部分的某些不规则地段可能出现所谓的空蚀破坏，即由高速水流在临近边壁处出现的真空穴所造成的破坏。防止空蚀的主要方法是尽量采用流线型体形，提高压力或降低流速，采用高强材料以及向局部地区通气等。多泥沙河流或当水中夹带有石渣时，还必须解决抵抗磨损的问题。

(3) 专门水工建筑物

除上述两类常见的一般性建筑物外，为某一专门目的或为完成某一特定任务所设的。渠道是输水建筑物，多数用于灌溉和引水工程。当遇高山挡路，可盘山绕行或开凿输水隧洞穿过；如与河、沟相交，则需设渡槽或倒虹吸，此外还有同桥梁、涵洞等交叉的建筑物。水力发电站枢纽按其厂房位置和引水方式有河床式、坝后式、引水道式和地下式等。水电站建筑物主要有集中水位落差的引水系统，防止突然停车时产生过大水击压力的调压系统，水电站厂房以及尾水系统等。通过水电站建筑物的流速一般较小，但这些建筑物往往承受着较大的水压力，因此，许多部位要用钢结构。水库建成后大坝会阻拦船只、木筏、竹筏以及鱼类回游等的原有通路，对航运和养殖的影响较大。因此，应专门修建过船、过筏、过鱼的船闸、筏道和鱼道。这些建筑物具有较强的地方性，修建前要做专门研究。