



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



全国水利行业“十三五”规划教材（职业技术教育）

水闸设计与施工

（第三版）

主 编 丁秀英 张梦宇

主 审 焦爱萍



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



全国水利行业“十三五”规划教材（职业技术教育）

水闸设计与施工

（第三版）

主编 丁秀英 张梦宇
主审 焦爱萍



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

内 容 提 要

本书首先导入项目基本资料，以完成一个实际工程项目为目标，过程按照五个项目二十一个任务逐步学习、练习、完成任务。五个项目包括：水闸布置、水力设计和防渗排水设计、闸室稳定分析、整体式闸底板结构计算、水闸施工组织设计。

本书可作为高职院校和成人高校“水利水电建筑工程”“水利工程”“水务工程”“水务管理”“城市水利工程”“水利工程施工”以及其他相近专业的通用教材和教学参考书，也可供行业相关单位的工程技术人员参考使用。

图书在版编目（C I P）数据

水闸设计与施工 / 丁秀英, 张梦宇主编. -- 3版
· -- 北京 : 中国水利水电出版社, 2018.11
“十二五”职业教育国家规划教材 全国水利行业“
十三五”规划教材
ISBN 978-7-5170-7186-0

I. ①水… II. ①丁… ②张… III. ①水闸—水利工程—
—高等职业教育—教材 IV. ①TV66

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第268438号

书 名	“十二五”职业教育国家规划教材 全国水利行业“十三五”规划教材（职业技术教育） 水闸设计与施工（第三版） SHUIZHA SHEJI YU SHIGONG
作 者	主编 丁秀英 张梦宇 主审 焦爱萍
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、68545874 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	北京合众伟业印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 17印张 403千字
版 次	2011年8月第1版 2011年8月第1次印刷 2015年7月第2版 2015年7月第1次印刷 2018年11月第3版 2018年11月第1次印刷
印 数	0001—2000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

此为试读，需要完整PDF版权所有·侵权必究 w.ertongbook.com

第三版前言

本书经过近十年的使用，充分显示出应用便利、易于自学、操作性强的特点。此次再版有以下特点：

(1) 本书为校企合作开发的一本高质量的实践指导教材。体现了水利行业发展要求，能对接水利职业标准和岗位要求，行业特点鲜明。

(2) 能充分融入现行行业规范要求，把成熟的理论知识与工程实践应用知识很好地结合起来。

(3) 本书是一本具有职业教育特色的教材，注重实际应用，突出职业能力培养，将知识体系和技能培养体系高度融合，适合“教、学、练、做”一体化教学使用，以实际工程案例为载体，以项目为导向，用任务驱动，力求实现完整的工作过程，设计步骤详细；学习顺序符合职业教育规律和高技能型人才成长规律；教学重点、课程内容、能力结构及评价标准能有机衔接和贯通。

本书由黄河水利职业技术学院丁秀英、张梦宇任主编，焦爱萍任主审。本书的项目基本资料、项目执行计划、第一次课、设计说明书及绘图要求、项目一、项目二、项目三、水闸设计分析与实例由丁秀英编写；项目四由陈诚编写；项目五的任务一和任务二由云南省水利水电科学研究院罗应培编写；项目五的任务三和任务四由张梦宇编写；项目五的任务五和水闸施工组织设计实例由兰考黄河河务局胡秀锦编写；水闸设计分析与案例及附录由丁秀英、耿会涛编写。本书在改编过程中采纳了河南省水利科学研究院教授级高工袁群博士、北京中水利德科技发展有限公司张慧萍总经理的建议，在此一并表示感谢。

随着技术和施工工艺水平的发展，书中可能会出现一些不妥之处，请同行专家读者不吝赐教，以便纠正和改进。

编者

2018年8月

第二版前言

本书是根据《关于“十二五”职业教育国家规划教材选题立项的函》的要求，于2013年通过教育部组织的教材选题立项专家评审组评审，经教育部同意立项，被列为“十二五”职业教育国家规划教材，在第一版的基础上修编而成。教材是长期工程实践经验和教学经验的积累，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、与时俱进。

本书稿讲义自2008年开始被各水利高职院校使用，同时项目化课程的开发也有了一些新的发展，所以，本书在广泛征求意见的基础上进行了修改。此次修编主要考虑了以下几点：

(1) 本教材根据《水工混凝土结构设计规范》(SL 191—2008)，对水闸混凝土环境类别的划分进行了调整，对结构设计的耐久性要求作了补充。

(2) 适度反映近五年来项目化课程的教学新进展和特点。

(3) 考虑到我国幅员辽阔、地区特点明显、学生基础差异性大、各校相应的教学侧重点有所不同，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。

(4) 注意处理好本教材与专业基础课、相关的专业课及相关规范、手册等的关系。既避免简单重复，又避免独立脱节，力求在编写中解决好结合点的问题。

本书由黄河水利职业技术学院的丁秀英、张梦宇任主编。本书的项目基本资料、项目执行计划、第一次课、设计说明书及绘图要求、项目一、项目二由丁秀英编写；项目三由陈诚编写；项目四由开封市水利建筑勘察设计院的高级工程师姚伟华编写；项目五的任务一和任务二由云南省水利水电科学研究院罗应培编写；项目五的任务三和任务四由张梦宇编写；水闸设计分析与实例及附录由陈诚、赵海滨编写；项目五的任务五和水闸施工组织设计实例由兰考黄河河务局胡秀锦编写。

本书由黄河水利职业技术学院的焦爱萍教授和梁建林教授任主审。在编写过程中有关生产单位及兄弟院校给予了积极支持，在此一并向他们表示感谢。

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

2014年1月

第一版前言

本书是国家示范性高等职业院校 中央财政重点支持建设专业——水利水电建筑工程专业课程改革系教教材之一，是根据《关于全面提高高等职业教育质量的若干意见》（教高〔2006〕16号）、《教育部、财政部关于实施国家示范性高等职业院校重点建设计划，加快高等职业教育改革与发展的意见》（教高〔2006〕14号）等文件精神 and 黄河水利职业技术学院《国家示范性高等职业院校建设方案》组织编写的。

在本书编写过程中，先后走访了多家施工、监理、设计、管理单位，广泛征求水利水电建设一线企业专家的意见和建议，对水闸设计与施工岗位所需的知识与技能进行了准确定位，继而规划本书编写内容。

本书力求突出职业能力培养，将知识体系和技能培养体系高度融合，适应“教、学、练、做”一体化教学需要。以实际工程案例为载体，以项目为导向，以任务驱动，实行项目化组织方式，展现现行行业规范要求，每个任务力求实现完整的工作过程，设计步骤详细，适合学生自学。

本书由黄河水利职业技术学院丁秀英、张梦宇任主编，陈诚任副主编，杨邦柱、梁建林任主审。本书的项目一、项目二由丁秀英编写；项目三由陈诚编写；项目四由靳玮（开封市农村水利技术推广站）编写；项目五由张梦宇编写；水闸设计分析与实例及附录由陈诚、赵海滨（黄河水利职业技术学院）编写；水闸施工组织设计实例由张营营编写。本书在编写过程中得到焦爱萍教授的指导，在此表示衷心感谢。

本书在编写过程中参考了一些名家的专著与教材，编者在此一并致谢。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，请同行专家和读者不吝赐教，以便纠正和改进。

编者

2011年6月

目 录

第三版前言	
第二版前言	
第一版前言	
项目基本资料	1
项目执行计划	3
第一次课	4
设计说明书及绘图要求	5
项目一 水闸布置	8
任务一 闸址选择及水闸等级确定	9
任务二 闸孔型式选择及闸底板高程确定	12
任务三 闸室布置	13
任务四 两岸及上下游连接建筑物布置	26
项目二 水力设计和防渗排水设计	59
任务一 闸孔尺寸确定	59
任务二 水闸的消能防冲设计	65
任务三 水闸的防渗排水设计	75
项目三 闸室稳定分析	88
任务一 荷载计算及荷载组合	88
任务二 闸室地基承载力验算	100
任务三 闸室抗滑稳定验算	104
任务四 岸墙、翼墙稳定验算	107
项目四 整体式闸底板结构计算	111
任务一 计算闸底纵向地基反力	111
任务二 计算板条及墩条上的不平衡剪力	113
任务三 确定不平衡剪力在闸墩和底板上的分配	114
任务四 计算基础梁上的荷载	116
任务五 计算地基反力及梁的内力	117
项目五 水闸施工组织设计	120
任务一 施工导截流设计	120

任务二 基坑排水·····	130
任务三 水闸主体工程施工·····	133
任务四 施工进度计划编制·····	142
任务五 施工总布置·····	186
项目六 水闸设计分析与实例·····	201
项目七 水闸施工组织设计实例·····	235
附录·····	243
参考文献·····	264

项目基本资料

本书是为适应项目化课程“水闸设计与施工”的教学而编写。书中引入了现行水利行业规范和标准。学生可以通过水闸设计与施工的技能训练熟悉水闸的结构，学会水闸设计的程序、方法，掌握施工组织的措施，为今后从事水闸设计、施工组织管理、监理、管理等工作奠定一定的基础，并为学生顶岗实习、毕业后能尽快胜任岗位工作、取得职业资格起到良好的支撑作用。书中所列项目和工作任务能呈现出水利职业的典型工作内容和形式，是生产过程的高度浓缩。以下以某中原拦河闸工程为例，完成该项目的设计和施工组织设计。

1. 工程概况

中原拦河闸位于河南省某县境内，闸址位于淮河某支流上。流域面积 2234km²，流域内耕地面积 288 万亩（1 亩 = 0.0067hm²）。农作物以种植小麦、棉花和其他经济作物为主，河流平均纵坡 1/6200。

该地区为浅层地下水贫水区，要解决流域内农田的灌溉问题，需要拦蓄地面径流，故在河流适当位置修建拦河闸。

本工程投入使用后，在正常高水位时可蓄水 2230 万 m³，灌溉 45 万亩农田。上游 5 个县 25 个乡已建成提灌站 42 处，有效灌溉面积 25 万亩；在拦河闸上游分出南干渠、北干渠，配支干渠 23 条，修建各类渠系建筑物 1230 座，可自流灌溉下游 3 县 20 万亩农田，说明拦蓄水源充沛可靠，效益较大。

2. 地质资料

(1) 根据地质钻探资料，闸址附近地层为中粉质壤土，厚度约 25m，其下为不透水层。此壤土的物理力学性质如下：

土壤湿重度 $\gamma_{\text{湿}} = 20.2 \text{ kN/m}^3$ ；

土壤干重度 $\gamma_{\text{干}} = 16.0 \text{ kN/m}^3$ ；

土壤饱和重度 $\gamma_{\text{饱}} = 22.2 \text{ kN/m}^3$ ；

土壤浮重度 $\gamma_{\text{浮}} = 12.4 \text{ kN/m}^3$ ；

自然含水量状态下土壤内摩擦角 $\varphi_{\text{自}} = 23^\circ$ ；

饱和含水量状态下土壤内摩擦角 $\varphi_{\text{饱}} = 20^\circ$ ；

土壤黏聚力 $c = 0.1 \text{ kN/m}^2$ ；

地基允许承载力 $[P_{\text{地基}}] = 150 \text{ kPa}$ ；

混凝土、砌石与土基摩擦系数 $f = 0.36$ ；

地基应力的不均匀系数 $[\gamma] = 1.5 \sim 2.0$ ；

渗透系数 $K = 9.29 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ 。

(2) 本区域地震设防烈度为 VI 度。

3. 水文气象

(1) 气温。本地区年最高气温 42°C ，最低气温为 -18°C 。

(2) 风速。多年平均最大风速 $v=20\text{m/s}$ ，吹程 $D=0.6\text{km}$ 。

(3) 降水量。非汛期（1—6月及10—12月）9个月河流平均最大流量 $Q=10\text{m}^3/\text{s}$ ；汛期（7—9月）3个月最大流量 Q 为 $130\text{m}^3/\text{s}$ 。年平均最大流量 $Q=36.1\text{m}^3/\text{s}$ ，最大年径流总量为 9.25 亿 m^3 。年平均最小流量 $Q=15.6\text{m}^3/\text{s}$ ，最小年径流总量为 0.42 亿 m^3 。

(4) 冰冻。流域内冰冻时间短，冻土很薄，不影响施工。

4. 建筑材料

本工程位于平原地区，山丘少，石料需从外地供给，距京广线很近，交通条件较好；经调查，本地区附近有较丰富的黏土材料；闸址处有足够多的砂料。

5. 批准的规划成果

(1) 灌溉用水季节，拦河闸的正常挡水位为 58.72m ，下游无水。

(2) 洪水标准。

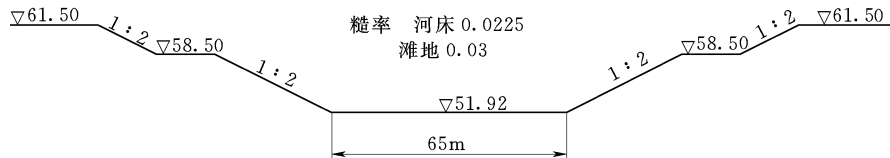
1) 设计洪水位 50 年一遇，相应的洪峰流量 $1144.45\text{m}^3/\text{s}$ ，闸上游的洪水位为 59.50m ，相应的下游水位为 59.35m 。

2) 校核洪水位为 200 年一遇，相应的洪峰流量 $Q=1642.35\text{m}^3/\text{s}$ ，闸上游洪水位 61.00m ，闸下游水位 60.82m 。

闸后交通桥净宽取 4.50m 或 7.00m ，两边各设宽 0.25m 或 0.50m 的人行道。

3) 施工导流采用 20 年一遇洪水，相应的洪峰为 $169\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 河道断面。河道横断面为梯形，边坡为 $1:2$ ，马道宽取 6.00m 。横断面形状如图 所示。



河道断面图

6. 施工条件

(1) 工期：要求在 2 年内完成。

(2) 电源：由电网供电，工地距电网 10km 。

(3) 材料供应：三材统一安排，本地区无石料及水泥，主要从外地用铁路运至本工程所属城市，共 350km ，再用汽车转运到工地，运距 40km 。

项目执行计划

本课程是以水闸设计和施工过程为主线，展现完整的工作过程的项目化课程。本课程分为水闸布置、水力设计和防渗排水设计、闸室稳定分析、整体式闸底板结构计算、水闸施工组织设计 5 个工作项目，在项目的教学实施中，进一步分解成 21 个学习型工作任务。项目执行计划见下表。

项目执行计划表

项目编号	项目名称	学习型工作任务	时间/d	
	第一次课	课程介绍	0.5	
项目一	水闸布置	任务一 闸址选择及水闸等级确定	0.25	3
		任务二 闸孔型式选择及闸底板高程确定	0.25	
		任务三 闸室布置	1.5	
		任务四 两岸及上下游连接建筑物布置	0.5	
项目二	水力设计和防渗排水设计	任务一 闸孔尺寸确定	2	8
		任务二 水闸的消能防冲设计	3	
		任务三 水闸的防渗排水设计	3	
项目三	闸室稳定分析	任务一 荷载计算及荷载组合	3	5
		任务二 闸室地基承载力验算	0.5	
		任务三 闸室抗滑稳定验算	0.5	
		任务四 岸墙、翼墙稳定验算	1	
项目四	整体式闸底板结构计算	任务一 计算闸底纵向地基反力	1.5	5
		任务二 计算板条及墩条上的不平衡剪力	0.5	
		任务三 确定不平衡剪力在闸墩和底板上的分配	0.5	
		任务四 计算基础梁上的荷载	1	
		任务五 计算地基反力及梁的内力	1.5	
项目五	水闸施工组织设计	任务一 施工导截流设计	1	15
		任务二 基坑排水	2	
		任务三 水闸主体工程施工	3	
		任务四 施工进度计划编制	7	
		任务五 施工总布置	2	
总计			36	

第 一 次 课

在第一次课里，从本课程的课程设置、教学内容、教学实施、考核与评价、特色与创新等方面把有关思想、要求等做一介绍，使学生对本课程有一个整体的了解，方便学习。

介绍课程定位、课程作用、课程设计思路、引入的规范、先导课程、岗位需求、工作任务、职业能力分析、教学内容的选取、教学内容的组织整合、教学组织、教学方法与手段、教学环境、教学实施、工学结合、教师队伍、考核评价方案（一体化评价）及权重、考核内容、评分标准及实施方案等。

本课程的特色为：

（1）“校企合作”设计课程标准和教学内容，并实施教学任务。

（2）在实训场（设计室、水工仿真实训基地、施工实训场）完成项目化实训。在教学过程中，创设工作氛围浓郁的工作场景，进行设计、施工的实际操作能力的培养。在实践实操过程中，提高学生的岗位适应能力。

（3）在教学过程中，以 5 个项目为导向，以 20 个任务来驱动，完成一个水闸工程的设计和施工，每个项目均采用边讲边练、“教、学、练、做”一体化，分组实施教学，以工作任务引领提高学生学习兴趣，激发学生的成就动机，全面提升职业能力。

（4）本课程教学的关键是通过典型的活动项目，由教师提出要求，并讲解或示范，组织学生进行活动，注重“教”与“学”的互动，掌握本课程的职业能力。

设计说明书及绘图要求

一、要求

设计说明书用来系统描述设计的原则、依据、方法、成果和内容，它是工程施工、运用、管理、扩建、维修的依据。计算书主要用来反映计算过程和数据的来源。本次实训将计算书与说明书合在一起，希望同学们认真细致地编写、整理。

在说明书中能全面考虑问题，解决方案中无错误；设计内容表达清楚；说明书简明扼要，能表达设计意图。

所绘图纸应符合水利水电工程制图规范要求，图面布置匀称，内容准确无误，图面整洁美观，采用手工或计算机绘图。

学习过程中认真踏实，肯钻研，虚心求教。

二、设计说明书提纲

- 1 项目基本资料
 - 1.1 工程概况
 - 1.2 地质、地形资料
 - 1.3 水文气象
 - 1.4 建筑材料
 - 1.5 批准的规划成果
 - 1.6 施工条件
- 2 水闸布置
 - 2.1 闸址选择及水闸等级确定
 - 2.1.1 闸址的选择
 - 2.1.2 水闸等级的确定
 - 2.1.3 洪水标准的确定
 - 2.2 闸孔型式选择及闸底板高程确定
 - 2.2.1 闸孔型式的选择
 - 2.2.2 闸底板高程的确定
 - 2.3 闸室布置
 - 2.3.1 闸底板
 - 2.3.2 闸墩
 - 2.3.3 闸门与启闭机
 - 2.3.4 上部结构

- 2.3.5 岸墙
- 2.4 两岸及上下游连接建筑物布置
 - 2.4.1 两岸连接建筑物的结构形式
 - 2.4.2 上下游翼墙布置
 - 2.4.3 混凝土的强度、抗渗及抗冻性能要求
- 3 水力设计和防渗排水设计
 - 3.1 闸孔尺寸确定
 - 3.1.1 闸孔型式
 - 3.1.2 闸孔尺寸
 - 3.2 水闸的消能防冲设计
 - 3.2.1 消力池设计
 - 3.2.2 海漫设计
 - 3.2.3 防冲槽设计
 - 3.2.4 上、下游河岸的防护
 - 3.3 水闸的防渗排水设计
 - 3.3.1 闸室地下轮廓线布置
 - 3.3.2 渗流计算
 - 3.3.3 排水设计
- 4 稳定分析
 - 4.1 闸室荷载计算及荷载组合
 - 4.1.1 设计工况
 - 4.1.2 荷载计算
 - 4.1.3 荷载组合
 - 4.2 闸室地基承载力验算
 - 4.2.1 计算单元
 - 4.2.2 验算要求
 - 4.2.3 闸室基底应力
 - 4.2.4 水闸的地基沉降计算及处理
 - 4.3 闸室抗滑稳定验算
 - 4.3.1 计算单元
 - 4.3.2 验算要求
 - 4.3.3 闸室抗滑措施
 - 4.3.4 抗浮稳定验算
 - 4.4 岸墙、翼墙稳定验算
 - 4.4.1 计算单元
 - 4.4.2 岸墙、翼墙抗滑稳定验算
 - 4.4.3 岸墙、翼墙底部承载力验算
 - 4.4.4 岸墙、翼墙底部不均匀系数验算

- 4.4.5 岸墙、翼墙抗倾覆稳定验算
- 4.4.6 岸墙、翼墙抗滑措施
- 5 整体式闸底板结构计算
 - 5.1 计算闸底纵向地基反力
 - 5.1.1 选择计算方法
 - 5.1.2 选择计算工况
 - 5.1.3 用弹性地基梁法计算
 - 5.1.4 计算闸底板纵向地基反力
 - 5.2 计算板条及墩条上的不平衡剪力
 - 5.2.1 选取计算单元
 - 5.2.2 列表计算
 - 5.3 确定不平衡剪力在闸墩和底板上的分配
 - 5.3.1 计算确定中性轴位置
 - 5.3.2 在闸墩和底板上分配不平衡剪力
 - 5.4 计算基础梁上的荷载
 - 5.4.1 计算集中力
 - 5.4.2 不平衡剪力的处理
 - 5.4.3 考虑边荷载的影响
 - 5.5 计算地基反力及梁的内力
- 6 设计依据及参考资料
- 7 总结

三、提交成果

- (1) 设计说明书一份。
- (2) 计算草稿一本。
- (3) 手绘 2 号图 2 张（水闸平面图、纵剖图、各部位剖视图、细部构造大样图等）。

项目一 水 闸 布 置

【任务】 闸址选择及水闸等级确定；闸孔型式选择及闸底板高程确定；闸室布置；两岸连接建筑物布置。

本项目主要阐述了闸址及闸孔型式的选择方法、水闸等级及闸底板高程的确定方法、闸室布置、两岸连接建筑物布置等内容。水闸布置时可参照图 1-24~图 1-49。

在进行上述各阶段设计中，必须有与设计精度相适应的勘测调查资料。其主要资料有工程概况、地质条件、地形、工程材料、水文气象、已经批复的规划成果、施工条件。其内容包括：

(1) 社会、经济、环境资料。枢纽建成后对环境生态的影响、库区的淹没范围及移民、房屋拆迁等；枢纽上下游的工业、农业、交通运输等方面的社会经济情况；供电对象的分布及用电要求；灌区分布及用水要求；通航、过木、过鱼等方面的要求；施工过程中的交通运输、劳动力、施工机械、动力等方面的供应情况。

(2) 勘测资料。水库和坝区地形图、水库范围内河道纵断面图，拟建建筑物地段的横断面图等；河道的水位、流量、洪水、泥沙等水文资料；库区及坝区的气温、降雨、蒸发、风向、风速等气象资料；岩层分布、地质构造、岩石及土壤性质、地震、天然建筑材料等的工程地质资料；地基透水层与不透水层的分布情况、地下水情况、地基的渗透系数等水文地质资料。

(3) 设计依据。我国规定，大中型水利工程项目必须纳入国家经济计划，遵守先勘测、再设计、后施工的 necessary 程序。工程设计需要有以下资料或设计依据：① 工程建设单位的设计委托书及工程勘察设计合同，说明工程设计的范围、标准和要求；② 经国家或行业主管部门批准的设计任务书；③ 规划部门、国土部门划准的建设用地红线图；④ 地质部门提供的地质勘察资料，对工程建设地区的地质构造、岩土介质的物理力学特性等加以描述与说明；⑤ 其他自然条件资料，如工程所在地的水文、气象条件和地理条件等；⑥ 工程建设单位提供的有关使用要求和生产工艺等资料；⑦ 国家或行业的有关设计规范和标准。

根据国民经济发展计划要求，参照流域或区域水利规划可建设的水利工程项目及其开发程序，按照建设项目的隶属关系，由主管部门提出某一水利工程的基本建设项目建议书，经审查批准后，委托设计单位进行预可行性研究、可行性研究，编制可行性研究报告。按照批准的可行性研究报告，编制设计任务书，确定建设项目和建设方案（包括建设依据、规模、布置、主要技术经济要求）。设计任务书的内容一般包括：建设的目的和依据；建设规模；水文、气象和工程地质条件；水资源开发利用规划、水资源配置和环境保护；工程总体布置；水库淹没、建设用地及移民；建设周期；投资总额；劳动安全；经济