

高等职业教育水利类专业“十三五”规划教材

水利工程施工 组织与管理

主 编 毕书贞

副主编 卢治元 吕 杰



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

高等职业教育水利类专业“十三五”规划教材

水利工程施工组织 与管理

主 编 毕书贞

副主编 卢治元 吕 杰



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书的编写全部采用新规范、新标准,广泛吸纳新技术,并针对职业教育的特点,以任务驱动的形式突出实用性,每个任务后面增加了任务训练,注重理论知识和实践应用相结合,力求体现施工组织与管理的先进经验和技术手段。全书共分为10个项目,包括课程基础知识、网络计划技术、施工组织总设计、单位工程施工组织设计、水利工程施工合同管理、水利工程施工质量管理、水利工程施工进度管理、水利工程施工成本管理、水利工程施工风险与健康安全管理、水利工程施工安全与环保管理等内容。

本书可供中等、高等职业学校、高等专科学校水利水电工程专业、水利水电施工专业、监理专业以及相关建筑施工专业等教学使用,也可作为其他相近专业的教学参考书,还可供水利水电工程技术人员、项目经理和项目管理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

水利工程施工组织与管理 / 聿书贞主编. -- 北京 :
中国水利水电出版社, 2016.6
高等职业教育水利类专业“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5170-4416-1

I. ①水… II. ①聿… III. ①水利工程—施工组织—
高等职业教育—教材②水利工程—施工管理—高等职业教
育—教材 IV. ①TV512

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第159493号

书 名	高等职业教育水利类专业“十三五”规划教材 水利工程施工组织与管理
作 者	主编 聿书贞 副主编 卢治元 吕杰
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 (发行部)
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	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 15.5印张 368千字
版 次	2016年6月第1版 2016年6月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	39.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究



前言

本书根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》以及教育部《关于加快推进职业信息化发展的意见》（教职成〔2012〕5号）的文件精神编写，是以培养水利水电工程建设人才为目的的职业教育系列教材之一。

“水利工程施工组织与管理”是一门理论与实践紧密结合的应用型课程，以项目法和任务驱动的形式介绍了水利工程的施工组织与管理，对本课程的学习，使学生具有水利工程施工组织与管理的基本职业能力。

本书在注重基础知识的同时，结合水利工程施工实际，按照职业教育的要求，结合教学改革实践，严格遵照水利水电工程的新规范、新标准、新技术的要求，在编写过程中突出实用性，以任务驱动的形式提出知识目标和能力目标，每个任务都附有针对性的任务训练，便于学生学习。

全书共分为10个项目，包括课程基础知识、网络计划技术、施工组织总设计、单位工程施工组织设计、水利工程施工合同管理、水利工程施工质量管理、水利工程施工进度管理、水利工程施工成本管理、水利工程施工风险与健康安全管理、水利工程施工安全与环保管理等内容。

本书参编人员及编写分工如下：河南水利与环境职业学院毕书贞（项目一、项目二、项目六）、张银华（项目四），云南省水利水电职业学院卢治元（项目三、项目九）、蒋源（项目八）、杨璐瑶（项目七），甘肃省水利水电学校石磊（项目五），新疆水利水电学校吕杰（项目十）。

本书由毕书贞担任主编并负责全书统稿，由卢治元、吕杰担任副主编。编写过程中引用了有关专业文献和资料，未在书中一一注明出处，在此对有关文献的作者表示感谢。由于编者水平有限，时间仓促，书中难免存在不足之处，我们恳切地希望各校师生及其他读者对本教材存在的缺点和错误提出批评和指正。

编者

2016年6月



目 录

前言

项目一 课程基础知识	1
任务一 施工组织与管理的含义、研究对象和任务	1
任务二 水利水电工程基本建设程序	3
任务三 水利水电工程项目划分和建设特点	7
任务四 水利工程施工组织与管理分类	13
项目二 网络计划技术	17
任务一 网络计划简述	17
任务二 双代号网络计划	20
任务三 双代号时标网络计划技术	34
任务四 网络计划技术优化	40
项目三 施工组织总设计	53
任务一 施工组织总设计的编写内容和原则	53
任务二 施工方案	58
任务三 施工总进度计划	61
任务四 施工总布置	67
任务五 施工组织总设计编写实例	74
项目四 单位工程施工组织设计	96
任务一 单位工程施工组织设计概述	96
任务二 工程概况与施工条件分析	100
任务三 施工方案选择	102
任务四 单位工程施工进度计划安排	112
任务五 单位工程施工平面图布置	116
项目五 水利工程施工合同管理	119
任务一 建设工程合同	119
任务二 合同管理内容	128
任务三 水利水电土建工程施工合同条件简介	133
任务四 施工合同索赔管理	136
项目六 水利工程施工质量管理	144
任务一 质量管理的主要内容和影响因素	144

任务二	工程项目施工阶段质量控制	149
任务三	工程质量的统计方法	156
任务四	工程质量事故处理	165
任务五	工程质量验收与评定	170
项目七	水利工程施工进度管理	177
任务一	进度管理的概念和影响因素	177
任务二	进度控制的内容和措施	181
任务三	进度计划的控制方法	184
任务四	进度计划的调整方法	195
项目八	水利工程施工成本管理	201
任务一	施工成本的概念	201
任务二	施工成本管理的基本内容	203
任务三	施工成本控制的方法	209
任务四	施工成本管理的措施	215
项目九	水利工程施工风险与健康 管理	219
任务一	施工风险管理	219
任务二	施工职业健康管理	223
项目十	水利工程施工安全与环保 管理	226
任务一	施工安全管理	226
任务二	施工环保管理	236
参考文献		241

项目一 课程基础知识

项目重点：施工组织与管理的含义和任务、水利水电工程基本建设程序、水利水电工程的项目划分、水利工程施工组织设计的分类、施工项目管理的主要工作内容。

教学目标：了解施工组织与管理的含义、水利水电工程建设特点，学生能较快地说出水利水电工程建设特点；熟悉施工组织与管理的任务、施工项目管理的主要工作内容，学生能小组讨论说出施工组织与管理的任务、施工项目管理的主要工作内容；掌握水利水电工程基本建设步骤、水利水电工程的项目划分、水利工程施工组织设计的分类，学生能正确判别出各个建设步骤，能正确划分出水利水电项目，能说出水利施工组织设计的分类。

任务一 施工组织与管理的含义、研究对象和任务

知识目标：掌握施工组织与管理的含义和研究对象，理解施工组织与管理的任务。

能力目标：学生能说出施工组织与管理广义和狭义的不同含义，知道施工组织与管理的研究对象，能讨论分析说出施工组织与管理的任务。

模块1 施工组织与管理的含义

水利水电工程项目施工组织与管理的含义分为广义和狭义两种。

1. 广义的施工组织与管理

广义的施工组织与管理是指在整个水利施工项目中从事各种项目管理工作的单位、部门组合起来的管理群体。

由于工程项目参与者（投资者、业主、设计单位、承包商、咨询或监理单位，以及工程分包商等）很多，参与各方都将自己的工作任务称为施工项目，都有自己相应的施工管理组织，如业主的项目经理部、项目管理公司的项目经理部、承包商的项目经理部、设计项目经理部等。其间有各种联系，有各种管理工作、责任和任务的划分，形成该水利施工项目总体的管理组织系统。

2. 狭义的施工组织与管理

狭义的施工组织是指由业主委托或指定的负责水利工程施工的承包商的施工项目管理组织。该组织以项目经理部为核心，以施工项目为对象，进行质量、进度、成本、合同、安全等管理工作。

在本书中，施工组织与管理如果不专门指出，则是指狭义的施工组织与管理。

模块2 施工组织与管理的研究对象

水利水电工程施工组织与管理的研究对象是水利水电工程建筑安装的实施过程。

水利水电建筑产品的特点决定了水利工程施工的复杂性和一次性。水利施工涉及面广,除工程力学、工程地质、建筑结构、建筑材料、工程测量、机械设备、施工技术等专业学科知识外,还涉及工程勘测、设计、环保等部门的协调配合。另外,不同工程由于所处地区不同、季节不同、施工现场条件不同,它们的施工准备工作、施工工艺和施工方法也不相同。针对每个独特的工程项目,通过施工组织可以找到最合理的施工方法和组织方法,并通过施工过程中科学管理确保工程项目顺利实施。

模块3 施工组织与管理的任务

施工组织与管理的任务是根据不同的水利施工项目,按照业主和承包商签订的施工合同的要求和任务,通过对项目经理部人员的组织与管理,确定各种管理程序和组织实施方案,达到完成施工任务,获得合理利润的目的。具体如下:

- (1) 研究施工合同,确定施工任务,确定工程项目的总体施工组织与设计,包括施工总体布置、施工总进度计划、施工设备和施工人员的安排。
- (2) 分析施工条件,研究确定不同施工阶段的施工方案、施工程序、施工组织安排。
- (3) 合理安排施工进度,组织现场的施工生产。
- (4) 解决施工的技术问题,确保按照施工图纸要求,完成各项施工任务。
- (5) 解决施工中的质量问题,确保工程质量达到合同及国家规范要求。
- (6) 合理的控制施工成本,完成工程的各项结算管理,使项目经理部能获得有一定的利润。
- (7) 解决施工中的职业健康、安全问题,制订并落实各项管理措施。
- (8) 解决施工的环境保护问题,使项目施工达到环境部门的要求。
- (9) 解决协调同业主、监理工程师、设计单位、施工当地各部门以及项目经理内部的信息沟通、协调等问题。
- (10) 完成工程的各项阶段验收和竣工验收等工作,做好竣工资料的整理工作。

任 务 训 练

1. 简述狭义施工组织与管理的含义是什么。
2. 请分组讨论说出施工组织与管理的任务有哪些。

任务二 水利水电工程基本建设程序

知识目标：了解工程基本建设程序，掌握水利水电工程的基本建设步骤，熟悉每个建设步骤的含义和内容。

能力目标：能说出基本建设程序的定义，能正确叙述出水利水电工程基本建设程序，能判别出某一项任务所属的建设程序。

模块1 基本建设程序定义

基本建设程序是指建设项目从决策、设计、施工到竣工验收整个建设过程中各个阶段、各环节、各工程之间存在着先后顺序关系。按建设程序进行水利水电工程建设是保证工程质量和投资效果的基本要求，是水利水电建设项目管理的重要工作。

根据《水利工程建设项目管理规定》（水建〔1995〕128号），水利工程建设程序一般分为：项目建议书、可行性研究报告、初步设计、施工准备（包括招标设计）、建设实施、生产准备、竣工验收、后评价等阶段。一般情况下，项目建议书、可行性研究报告、初步设计称为前期工作，将项目建议书和可行性研究阶段作为立项过程。

模块2 水利水电工程基本建设程序

1. 项目建议书

项目建议书是在流域规划的基础上，由主管部门提出建设项目的轮廓设想，从宏观上衡量分析项目建设的必要性和可能性，分析建设条件是否具备，是否值得投入资金，是否可进行可行性研究工作。

项目建议书是确定建设项目和建设方案的主要文件，是编制设计文件的依据。主要内容包括：拟建项目的必要性和依据、建设规模、建设地点的初步设想、建设布局、建设条件的初步分析、投资估算和资金筹措的设想，以及项目进度的初步安排和效益估算等。

项目建议书被批准后，即可进行下一步的可行性研究工作。

2. 可行性研究

可行性研究阶段的成果是可行性研究报告，是对项目进行技术经济分析的综合性工作。其任务是：①在技术上是否可行，经济效益是否显著，财务上是否能够赢利；②建设中要动用多少人力、物力和资金；③建设工期多长，如何筹集建设资金等。

水利水电工程项目的可行性研究是在流域（河段）规划的基础上，组织各方面的专家、学者对拟建项目的建设条件进行全方位多方面的综合论证比较。例如三峡工程就涉及许多部门和专业，甚至整个流域的生态环境、文物古迹、军事等学科。

可行性研究报告由项目主管部门委托工程咨询单位或组织专家进行评估，并综合行业归口部门、投资机构、项目法人等方面的意见进行审批。项目的可行性研究报告批准后，应正式成立项目法人，并按项目法人责任制实行项目管理。

3. 初步设计

可行性研究报告批准后,项目法人应择优(一般通过招标)选择有相应资质的设计单位承担工程的勘测设计工作。初步设计主要任务是:①确定工程规模,确定工程总体布置、主要建筑物的结构型式及布置;②确定电站或泵站的机组机型、装机容量和布置;③选定对外交通方案、施工导流方式、施工总进度和施工总布置、主要建筑物施工方法及主要施工设备、资源需用量及其来源;④确定水库淹没、工程占地的范围、提出水库淹没处理、移民安置规划和投资概算;⑤提出水土保持、环境保护措施设计;⑥编制初步设计概算,复核经济评价等。

初步设计完成后按国家现行规定权限向上级主管部门申报,主管部门组织专家和相关部门进行审查,审查合格后主管部门审批通过。

4. 施工准备阶段

水利工程项目在主体工程开工之前,必须完成各项施工准备工作,其主要内容包括:①施工现场的征地、拆迁,施工用水、电、通信、道路的建设 and 场地平整等工程;②生产、生活临时建筑工程;③组织招标设计、咨询、设备和物资采购;④组织建设监理和主体工程施工、主要机电设备采购招标,并择优选择建设监理单位、施工承包队伍及机电设备供应商;⑤进行技术设计,编制修正总概算和施工详图设计,编制设计预算。

施工准备工作开始前,项目法人或其代理机构,须依照有关规定,向政府主管部门办理报建手续,须同时交验工程建设项目的有关批准文件。工程项目进行项目报建后,方可组织施工准备工作。

5. 建设实施

建设实施是以工程项目的施工和安装为工作中心,项目法人按照批准的建设文件,组织工程建设,通过项目的施工,在规定的投资、进度和质量要求的范围内,按照设计文件的要求实现项目建设目标,将工程项目从蓝图变成工程实体。

项目法人或其代理机构,必须按审批权限,向主管部门提出主体工程开工申请报告,经批准后,主体工程方可正式开工。

6. 生产准备阶段

生产准备是项目投产前所要进行的一项重要工作,是建设阶段转入生产经营的必要条件。项目法人应按照建管结合和项目法人责任制的要求,适时做好有关生产准备工作,其主要内容一般包括以下几方面:

(1) 生产组织准备:建立生产经营的管理机构及其相应管理制度。

(2) 招收和培训人员:按照生产运营的要求,配备生产管理人员,并通过多种形式的培训,提高人员素质,使之能满足运营要求。

(3) 生产技术准备:主要包括技术资料的汇总、运行技术方案的制定、岗位操作规程制定等。

(4) 生产物资准备:主要是落实投产运营所需要的原材料、协作产品、工器具、备品备件和其他协作配合条件的准备。

(5) 正常的生活福利设施准备。

7. 竣工验收

竣工验收是工程完成建设目标的标志，是全面考核基本建设成果、检验设计和工程质量的重要步骤。竣工验收合格的项目即从基本建设转入生产或使用。

当建设项目的建设内容全部完成，并经过单位工程验收，符合设计要求并按水利基本建设项目档案管理的有关规定，完成了档案资料的整理工作，在完成竣工报告、竣工决算等必需的文件编制后，项目法人按照有关规定，向主管部门提出申请，根据国家和部门验收规程，组织验收。竣工决算编制完成后，须由审计机关组织竣工审计，其审计报告作为竣工验收的基本资料。

对工程规模较大、技术较复杂的建设项目可先进行初步验收。不合格的工程不予验收，有遗留问题必须有具体处理意见，且有限期处理的明确要求并落实责任人。

工程验收合格后办理正式移交手续，工程从基本建设阶段转入生产使用阶段。

8. 后评价

建设项目竣工投产后，一般经过 1~2 年生产运营后，对项目进行一次系统的项目后评价。主要包括：

- (1) 影响评价：项目投产后对各方面的影响所进行的评价。
- (2) 经济效益评价：对项目投资、国民经济效益、财务效益、技术进步和规模效益、可行性研究深度等方面进行的评价。
- (3) 过程评价：对项目立项、设计、施工、建设管理、竣工投产、生产运营等全过程进行的评价。

项目后评价工作一般按三个层次组织实施：项目法人的自我评价、项目行业的评价、计划部门（或投资方）的评价。

项目后评价的目的是总结工程项目建设成功经验，发现项目管理中的问题，及时吸取教训，不断提高项目决策水平和投资效果。

水利水电工程建设程序如图 1-1 所示。

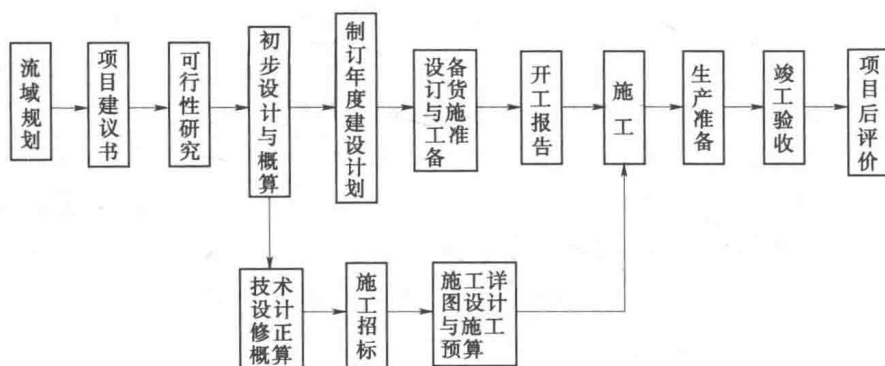


图 1-1 水利水电工程建设程序

任 务 训 练

1. 水利工程建设前期工作一般分为 ()。

- A. 可行性研究报告
- B. 可行性研究报告、初步设计
- C. 项目建议书、可行性研究报告
- D. 项目建议书、可行性研究报告和初步设计

2. 根据《水利工程建设项目管理规定》(水建〔1995〕128号), 水利工程建设程序的最后一个阶段为 ()。

- A. 后评价
- B. 竣工验收
- C. 合同工程完工验收
- D. 生产准备

3. 工程完成建设目标的标志是 ()。

- A. 生产运行
- B. 生产准备
- C. 项目后评价
- D. 竣工验收

4. 关于水利工程建设程序中各阶段的要求, 下列说法错误的是 ()。

- A. 施工准备阶段(包括招标设计)是指建设项目主体工程开工前, 必须完成的各项准备工作
- B. 建设实施阶段是项目法人按照批准的建设文件, 组织工程建设, 保证项目建设目标实现
- C. 生产准备(运行准备)指为工程建设项目投入运行前所进行的准备工作
- D. 项目后评价一般按三个层次组织实施, 即项目法人的自我评价、项目行业的评价、主管部门(或主要投资方)的评价

5. 后评价阶段对项目投入生产(运行)后对各方面的影响进行的评价称为 ()。

- A. 过程评价
- B. 经济效益评价
- C. 影响评价
- D. 建设评价

任务三 水利水电工程项目划分和建设特点

知识目标：掌握工程建设项目划分的名称和含义，掌握水利水电工程项目划分的方法，了解水利水电工程建设特点。

能力目标：能说出工程建设项目划分的名称，能结合案例对工程建设项目进行正确划分，能正确说出水利水电工程的项目划分，能讨论叙述出水利水电工程建设特点。

模块1 工程建设项目划分

工程建设项目是指按照一个总体设计进行施工，由一个或若干个单项工程组成，经济上实行统一核算，行政上实行统一管理的基本建设工程实体，如一座独立的工业厂房、一所学校或一项水利枢纽工程等。

一个基本建设项目往往规模大，建设周期长，影响因素复杂，尤其是大中型水利水电工程。因此为了便于编制基本建设计划和编制工程造价，组织招投标与施工，进行质量、工期和投资控制，拨付工程款项，实行经济核算和考核工程成本，需对一个基本建设项目系统地逐级划分为若干个各级工程项目。基本建设工程通常按项目本身的内部组成，将其划分为单项工程、单位工程、分部工程和分项工程。

一个建设项目中，可以有几个单项工程，也可能只有一个单项工程，不得把不属于一个设计文件内的、经济上分别核算、行政分开管理的几个项目捆在一起作为一个建设项目，也不能把总体设计内的工程，按地区或施工单位划分为几个建设项目。在一个设计任务书范围内，规定分期进行建设时，仍为一个建设项目。

1. 单项工程

单项工程是一个建设项目中，具有独立的设计文件，可以独立组织施工，竣工后能够独立发挥生产能力和使用效益的工程。如工厂内能够独立生产的车间、办公楼等；一所学校的教学楼、学生宿舍等；一个水利枢纽工程的发电站、拦河大坝等。

单项工程是具有独立存在意义的一个完整工程，也是一个极为复杂的综合体，它是由许多单位工程所组成，如一个新建车间，不仅有厂房，还有设备安装等工程。

2. 单位工程

单位工程是单项工程的组成部分，是指具有独立的设计文件、可以独立组织施工，但完工后不能独立发挥效益的工程。如工厂车间是一个单项工程，它又可划分为建筑工程和设备安装两大类单位工程。

每一个单位工程仍然是一个较大的组合体，它本身仍然是由许多的结构或更小的部分组成的，所以对单位工程还需要进一步划分。

3. 分部工程

分部工程是单位工程的组成部分，是按工程部位、设备种类和型号、使用的材料和工种的不同对单位工程所作的进一步划分。如建筑工程中的一般土建工程，按照不同的工种和不同的材料结构可划分为：土石方工程、基础工程、砌筑工程、钢筋混凝土工程等分部工程。

分部工程是编制工程造价、组织施工、质量评定、包工结算与成本核算的基本单位，在分部工程中影响工料消耗的因素仍然很多。例如，同样都是土方工程，由于土壤类别（如普通土、坚硬土、砾质土）不同，挖土的深度不同，施工方法不同，则每一单位土方工程所消耗的人工、材料差别很大。因此，还必须把分部工程按照不同的施工方法、不同的材料、不同的规格等作进一步的划分。

4. 分项工程

分项工程是分部工程的组成部分，通过较为简单的施工过程就能生产出来，并且可以用适当计量单位计算其工程量大小的建筑或设备安装工程产品。例如 1m^3 砖基础、一台电动机的安装等。一般来说，它的独立存在是没有意义的，它只是建筑或设备安装工程的最基本构成因素。

以某水电站工程为例如图 1-2 所示进行项目划分。

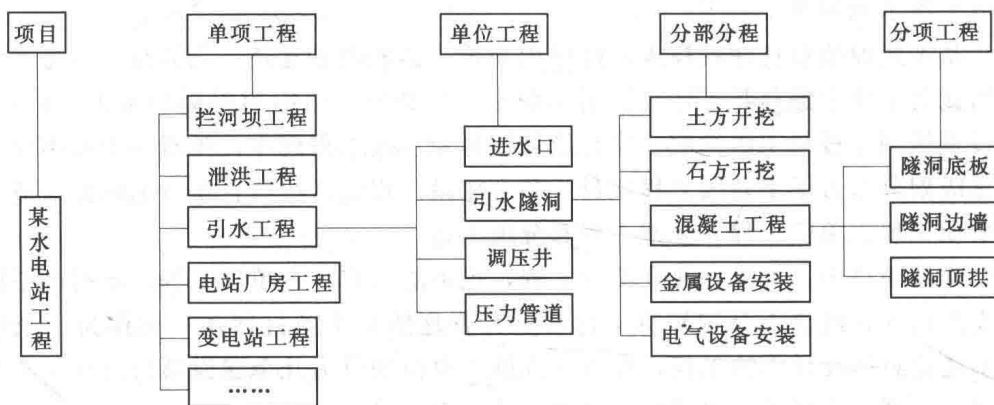


图 1-2 建设项目分解示意图

模块 2 水利水电工程项目划分

水利水电建设项目常常是由多种性质的水工建筑物构成的复杂的建筑综合体，同其他工程相比，包含的建筑种类多，涉及面广。例如大中型水利水电工程除包含了拦河大坝、主副厂房外，还有变电站、开关站、输变电路、引水系统、泄洪设施、公路、桥涵、给排水系统、供风系统、通信系统、辅助企业、文化福利建筑等，难以严格按单项工程、单位工程等确切划分。

1. 编制概预算时的划分方法

在编制水利水电工程概预算时，根据水利部颁发的《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2002〕116号）的有关规定，结合水利水电工程的性质特点和组成内容进行项目划分。

（1）两大类型：枢纽工程（水库、水电站、其他大型独立建筑物）和引水工程及河道工程（供水工程、灌溉工程、河湖整治工程和堤防工程）。

（2）五个部分：建筑工程、机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程、施工临时工程、独立费用。

（3）三级项目：根据水利工程性质，其工程项目分别按枢纽工程、引水工程及河道工

工程划分,投资估算和设计概算要求每部分从大到小又划分为一级项目、二级项目、三级项目,其中一级项目相当于单项工程,二级项目相当于单位工程,三级项目相当于分部分项工程。

水利工程项目划分如图 1-3 所示。

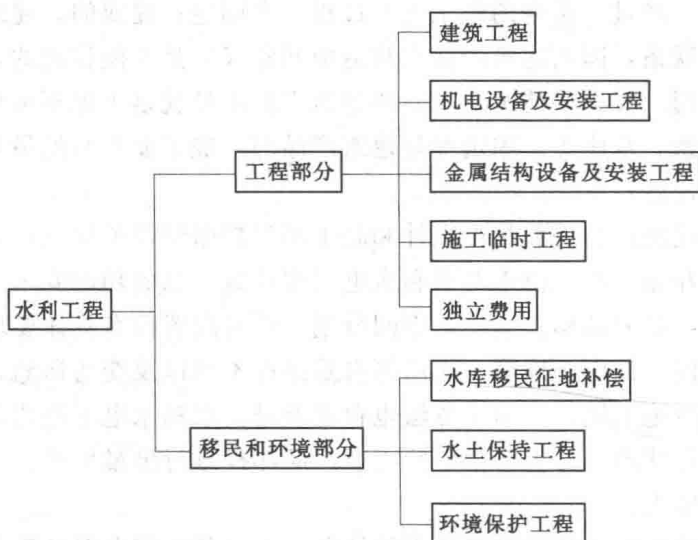


图 1-3 水利工程项目划分

2. 质量检验与评定时的划分方法

在《水利水电工程施工质量检验与评定规程》(SL 176—2007)中对项目进行划分时,项目按级划分为单位工程、分部工程、单元(工序)工程等三级。

单位工程指具有独立发挥作用或独立施工条件的建筑物,分部工程指在一个建筑物内能组合发挥一种功能的建筑安装工程,是组成单位工程的部分,单元工程是依据设计、施工或质量评定要求把建筑物划分为若干个层、块、区、段来确定的,通常是由若干工序完成的综合体,是施工过程质量评定的基本单位。当单位工程规模较大时,可拆分为若干个单位工程;分部工程较大时,也可拆分为若干个分部工程。

3. 施工监理规范的划分方法

根据《水电水利工程施工监理规范》(DL/T 5111—2000),水利水电工程项目被划分为单位工程、分部工程、分项工程、单元工程。

单位工程指具有独立的区域施工条件或独立运行功能的工程项目。

分部工程指构成单位工程各个部分,具有相对独立施工条件或作用划分的工程项目。

分项工程指分部工程中,施工大工序相同并具有一致的合同支付单价和统计单位的工程项目。

单元工程指按同期施工作业区、段、层、块划分,通过若干作业工序完成的工程项目,是构成分项工程的工程质量考核和合同支付审核的基本工程单位。

模块 3 水利水电工程建设特点

水利水电工程施工的最终成果是水利水电工程建筑产品。只有对水利水电工程建筑产

品的特点及其生产过程进行研究,才能更好地组织建筑产品的生产,保证产品的质量。

1. 水利工程建筑产品的特点

(1) 产品的固定性:

水利水电工程建筑产品与其他工程的建筑产品一样,是根据使用者的使用要求,按照设计者的设计图纸,经过一系列的施工生产过程,在固定点建成的。建筑产品的基础与作为地基的土地直接联系,因而建筑产品在建造中和建成后是不能移动的,建筑产品建在哪里就在哪里发挥作用。在有些情况下,一些建筑产品本身就是土地不可分割的一部分,如油气田、桥梁、地铁、水库等。固定性是建筑产品与一般工业产品的最大区别。

(2) 产品的多样性:

水利水电工程建筑产品一般是由设计和施工部门根据建设单位(业主)的委托,按特定的要求进行设计和施工的。由于对水利水电工程建筑产品的功能要求多种多样,因而对每一水利水电建筑产品的结构、造型、空间分割、设备配置都有具体要求。即使功能要求相同,建筑类型相同,但由于地形、地质等自然条件不同以及交通运输、材料供应等社会条件不同,在建造时施工组织、施工方法也存在差异。水利水电工程建筑产品的这种特点决定了水利水电工程建筑产品不能像一般工业产品那样进行批量生产。

(3) 产品体积庞大:

水利水电工程建筑产品是生产与应用的场所,要在其内部布置各种生产与应用必要的设备与用具,因而与其他工业产品相比,水利水电工程建筑产品体积庞大,占有广阔的空间,排他性很强。因其体积庞大,水利水电工程建筑产品对环境的影响很大,必须控制建筑区位、密度等,建筑必须服从流域规划和环境规划的要求。

(4) 产品的高值性:

能够发挥投资效用的任一项水利水电工程建筑产品,在其生产过程中耗用大量的材料、人力、机械及其他资源,不仅是形体庞大,而且造价高昂,动则数百万元、数千万元、数亿元人民币,特大的水利水电工程项目其工程造价可达数十亿元、数百亿元、几千亿元人民币。产品的高值性也是指其工程造价关系到各方面的重大经济利益,同时也会对宏观经济产生重大影响。

2. 水利工程建筑产品施工的特点

(1) 施工生产的流动性:

水利水电工程建筑产品施工的流动性有两层含义。首先,由于水利水电工程建筑产品是固定地点建造的,生产者和生产设备要随着建筑物建造地点的变更而流动,相应材料、附属生产加工企业、生产和生活设施也经常迁移。另一层含义指由于水利水电工程建筑产品固定在土地上,与土地相连,在生产过程中,产品固定不动,人、材料、机械设备围绕着建筑产品移动,要从一个施工段移到另一个施工段,从水利水电工程的一个部分转移到另一个部分。这一特点要求通过施工组织设计,能使流动的人、机、物等相互协调配合,做到连续、均衡施工。

(2) 施工生产的单件性:

水利水电工程建筑产品施工的多样性决定了水利水电工程建筑产品的单件性。每项建筑产品都是按照建设单位的要求进行施工的,都有其特定的功能、规模和结构特点,所以

工程内容和实物形态都具有个别性、差异性。而工程所处的地区、地段不同更增强了水利水电工程建筑产品的差异性，同一类型工程或标准设计，在不同的地区、季节及现场条件下，施工准备工作、施工工艺和施工方法不尽相同，所以水利水电工程建筑产品只能是单件产品，而不能按通过定型的施工方案重复生产。这一特点就要求施工组织实际编制者考虑设计要求、工程特点、工程条件等因素，制定出可行的水利水电工程施工组织方案。

(3) 施工生产过程的综合性：

水利水电工程建筑产品的施工生产涉及施工单位、业主、金融机构、设计单位、监理单位、材料供应部门、分包单位等多个单位、多个部门的相互配合、相互协助，决定了水利水电工程建筑产品施工生产过程具有很强的综合性。

(4) 施工生产受外部环境影响较大：

水利水电工程建筑产品体积庞大，使水利水电工程建筑产品不具备在室内施工生产的条件，一般都要求露天作业，其生产受到风、霜、雨、雪、温度等气候条件的影响；水利水电工程建筑产品的固定性决定了其生产过程会受到工程地质、水文条件变化的影响，以及地理条件和地域资源的影响。这些外部因素对工程进度、工程质量、建造成本都有很大影响。这一特点要求水利水电工程建筑产品生产者提前进行原始资料调查，制定合理的季节性施工措施、质量保证措施、安全保证措施等，科学组织施工，使生产有序进行。

(5) 施工生产过程具有连续性：

水利水电工程建筑产品不能像其他许多工业产品一样可以分解若干部分同时生产，而必须要在同一固定场地上按严格程序连续生产，上一道工序不完成，下一道工序不能进行。水利水电工程建筑产品是持续不断的劳动过程的成果，只有全部生产过程完成，才能发挥其生产能力或使用价值。一个水利水电建设工程项目从立项到使用要经历多个阶段和过程，包括设计前的准备阶段、设计阶段、施工阶段、使用前准备阶段（包括竣工验收和试运行）和保修阶段。这是一个不可间断的、完整的周期性生产过程，它要求在生产过程中各阶段、各环节、各项工作有条不紊地组织起来，在时间上不间断，在空间上不脱节。要求生产过程的各项工作必须合理组织、统筹安排，遵守施工程序，按照合理的施工顺序科学地组织施工。

(6) 施工生产周期长：

水利水电工程建筑产品的体积庞大决定了建筑产品生产周期长，有的水利水电工程建筑项目，少则 1~2 年，多则 3~4 年、5~6 年，甚至 10 年以上。因此它必须长期大量地占用和消耗人力、物力和财力，要到整个生产周期完结才能出产品。故应科学地组织建筑生产，不断缩短生产周期，尽快提高投资效益。

任 务 训 练

1. 在项目划分时，具有独立施工条件或独立使用功能的建筑物为一个（ ）。
 - A. 分部工程
 - B. 分项工程
 - C. 单位工程
 - D. 单元工程
2. 建筑或设备安装工程的最基本构成因素是（ ）。
 - A. 分部工程
 - B. 分项工程
 - C. 单位工程
 - D. 单元工程