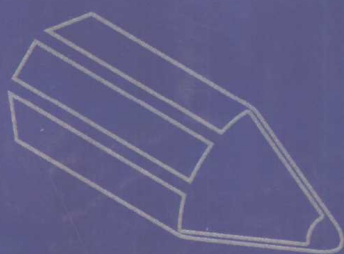




水利水电 工程施工

组织设计指南



上册

魏璇 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

6

/G

水 利 水 电

工程施工组织设计指南

上册

魏 璇 主编

蒋乃明 程卫民

刘少林 魏新柱 副主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

1.0006

408217

水利水电 工程施工组织设计指南

下册

魏璇 主编

蒋乃明 程卫民

刘少林 魏新柱

副主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书由长江水利委员会长江勘测规划设计研究院施工设计处数十名具有丰富实践经验的工程技术人员编写。全书分概论、施工导流、土石方工程施工、混凝土工程施工、施工企业、对外交通运输、施工总组织、工程投资估算及设计概算共八章，较全面地介绍了水利水电工程中常见的施工技术和施工组织设计等问题，阐述了编制水利水电工程施工组织设计的原则、内容、方法和步骤，并附有相关的资料、数据、图表和工程实例。

本书主要供从事水利水电工程设计、施工的技术和管理人员使用，也可供建筑、交通等其他有关专业部门和高等院校师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

水利水电工程施工组织设计指南/魏璇主编. —北京: 中国水利水电出版社, 1999. 3

ISBN 7-80124-931-3

I. 水… II. 魏… III. ①水利工程-工程施工-施工组织-指南 ②水利工程-工程施工-计划-指南 IV. TV51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 39921 号

| | |
|-------|--|
| 书 名 | 水利水电工程施工组织设计指南 |
| 作 者 | 魏 璇 主编 |
| 出版、发行 | 蒋乃明 程卫民 刘少林 魏新柱 副主编 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: sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (发行部) |
| 经 售 | 全国各地新华书店 |
| 排 版 | 中国水利水电出版社微机排版中心 |
| 印 刷 | 水利电力出版社印刷厂 |
| 规 格 | 787×1092 毫米 16 开本 46.75 印张 1080 千字 |
| 版 次 | 1999 年 3 月第一版 1999 年 3 月北京第一次印刷 |
| 印 数 | 0001—3500 册 |
| 定 价 | 88.00 元 (上、下册) |

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

《水利水电工程施工组织设计指南》

作者名单

主 编 魏 璇

副 主 编 蒋乃明 程卫民 刘少林 魏新柱

审 订 杨光煦 杨浦生 夏仲平

编写人员

第一章 魏 璇

第二章 夏仲平 魏新柱 周良景 严华俊 廖沪光 朱永福
熊 焰

第三章 杨云玫 谢向荣 程卫民 王仲何 姜风海 刘立新
倪锦初 陈珙新 熊 进 王景宏 何梦麟 石京夫

第四章 管浩清 魏新柱 翁永红 范五一 张五一 丁福珍
余锡光 袁建华 周守贤 朱兴华

第五章 郭文三 金兆成 阳月恒 朱季珍 马 勤 姚本福
邓大江 王 超

第六章 吴垂涛 刘少林 肖邦里

第七章 刘百兴 王真民 李风德 吴垂涛

第八章 何 平 叶 森 时新民

编 辑 庄亚良 左名声 孙淑兰

序

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，甚至会给人类带来灾害。只有修建水利水电工程，才能控制水流，防止洪涝灾害，进行水量的调节与分配，将水能（一次能源）转换为电能（二次能源），以满足人类生活和生产对水资源和能源的需要。

我国水资源年平均总量为 28100 亿 m^3 ，居世界第六位；水能资源总蕴藏量 6.76 亿 kW，可能开发量 3.78 亿 kW，居世界首位。但人均占有水资源却仅为世界人均占有量的 1/4，且洪旱灾害频繁，目前水能开发程度也仅为可能开发量的 10%，不仅远低于发达国家开发水平，也低于世界平均开发水平（约 25%）。因此，水利水电工程在我国具有非常重要的地位和作用，发展我国水利水电建设任重而道远。

加速我国水利水电建设的关键问题是：大型水利水电工程一般初期投资较大，工期较长，在目前国家基本建设资金紧缺的条件下，矛盾更为突出。研究和改进施工组织设计，提高质量，节省投资，缩短工期，是加速我国水利水电工程建设的重大课题，也是摆在中国水利水电建设者面前艰巨而光荣的任务。

大型水利水电工程施工组织设计，是一门涉及专业门类很广的综合性学科。一个从事这项设计的工程师，应掌握水利水电工程设计和现代管理科学的基础理论，熟悉国家有关的方针、政策和规程规范；更重要的是能运用基本知识，根据千变万化的具体工程条件，切实解决实际问题。这需要通过自身不断参加工程实践的锻炼和总结经验，并认真学习和吸取其他工程的实际经验，才能不断地得到提高。

长江水利委员会长江勘测规划设计研究院施工设计处编写的《水利水电工程施工组织设计指南》一书，是该处 200 余名工程技术人员 40 余年来从事大型水利水电工程施工组织设计实践经验的总结，书中对编制施工组织设计应予研究考虑的重要问题，作了比较全面和详尽的叙述。全书偏重实用性，主要供各级从事水利水电工程施工组织设计实际工作的工程技术人员作为手册性的资料参考。

王宗和

1998 年 7 月 8 日

前 言

水利水电工程施工是按照设计提出的工程结构、数量、质量及环境保护等要求,研究从技术、工艺、材料、装备、组织和管理等方面采取的相应施工方法和技术措施,以确保工程建设质量,经济、快速地实现设计要求的一门独立的科学。

水利水电工程施工与一般工民建、市政工程施工有许多共同之处,但由于施工条件较为复杂,工程规模较为庞大,因此又具有强烈的实践性、复杂性、多样性、风险性和不连续性的特点,表现在以下几个方面。

(1) 由于工程承担挡水、蓄水和泄水任务,因而对水工建筑的稳定、承压、防渗、抗冲、抗冻、抗裂等性能都有特殊要求,需采取专门的施工方法和措施,以确保工程质量。

(2) 工程对地基要求严格,又常处于地质条件比较复杂的地区和部位,施工技术要求高,必须采取专门的地基处理措施。

(3) 工程系在河道中施工,需根据水流的自然条件及工程建设要求,进行施工导流、截流及水下作业。通航河道应妥善解决施工期通航问题。

(4) 工程有很强的季节性,须充分利用枯水期施工,要求有一定的施工强度和温度控制措施。必须合理安排计划,精心组织施工,及时解决施工中的防洪、度汛及冰凌等问题。

(5) 工程规模较大,特别是大型水利水电工程,必须采用配套的、大容量的施工设备,高度机械化施工,以及采用现代施工技术和科学的施工管理,才能优质高速地完成建设任务。

(6) 工程工期较长、耗资大,要求统筹安排,综合平衡,妥善协调各分部、分项工程量,认真研究缩短工期、均衡施工强度的技术措施。

水利水电工程施工组织设计是对一项具体工程按照其设计要求,研究施工条件,选择施工方案,确定施工布置、程序和施工安排。指导施工的技术经济设计文件,是水利水电工程设计文件的重要组成部分,是编制工程投资估算、总概算和招标文件的重要依据,因此也是工程建设和施工管理的指导文件。它为建设管理单位提供依据,为承包商提供有效指导,为监理工程师提供重要的参考资料。认真做好施工组织设计,对正确选定坝址、坝型、枢纽布置,优化设计方案,合理组织施工,保证工程质量,缩短工期,降低造价,具有十分重要的作用。随着水利水电建设体制的改革和发展,广泛采用招标承包制,提高施

工组织设计水平，愈来愈显得重要和迫切。

中华人民共和国成立以来，我国开展了大规模的水利水电建设，历经近50年的不懈努力，一大批大、中型水利水电工程相继建成，水利水电施工技术和施工组织设计水平有了很大的发展和提高，同时创建和锻炼成长了一批具有丰富施工经验的专业队伍和施工组织设计人员。特别是长江三峡、黄河小浪底和雅砻江二滩枢纽的开工建设，标志着我国水利水电施工技术在许多领域已处于世界领先水平。

在施工导、截流方面，长江和黄河多次截流成功，其截流流量、流速和水深，以及抛投强度都达到了世界先进水平。采用的围堰形式有土石围堰、木笼围堰、草土围堰、常态混凝土围堰、碾压混凝土围堰、钢板桩围堰等十余种。最大填筑水深达60 m，挡水高度愈70 m，突破了在各种复杂水流和地质条件下建造围堰的技术难点，成功地解决了年货运量超过百万吨、千万吨级的施工期通航问题。

土石方开挖方面，采用预裂爆破、光面爆破、保护层一次爆破、定向爆破、水下岩基爆破等先进技术及凿裂法开挖方法，完成了各种复杂地形地质条件及轮廓尺寸要求的明挖工程，最大开挖深度达176 m。地下洞室开挖，采用多臂钻机、盾构机、反井钻机等先进机具，喷锚、预应力锚、预注浆及管棚支护方法，成功地在各种复杂岩层中开挖泄水隧洞及地下厂房。小浪底地下厂房跨度26.2 m，高度61.39 m，采用光面控制爆破，炸药单耗在 0.6 kg/m^3 以内，获得了满意的开挖轮廓面。

土石方填筑方面，充分利用开挖料作为填筑料，尽量做到挖填平衡。如十三陵抽水蓄能电站上池池盆开挖与主坝填筑工程，基本做到了挖填平衡，且达到月开挖37万 m^3 ，月填筑28万 m^3 的要求。天生桥一级混凝土面板堆石坝，高178 m，位居世界第二位，填筑量达1800万 m^3 ，月最大填筑强度达77.4万 m^3 。1995年建成的东津面板堆石坝，仅用100天，填筑堆石65万 m^3 ，坝体上升57 m，达到了当年挡御百年一遇洪水的标准。

混凝土施工技术方面，全面推广使用规格化、定型化钢模板，钢模板周转次数可达50次以上。采用的组合式悬臂钢模板最大达 $6\sim 8 \text{ m}^2$ ，面板堆石坝的混凝土面板已采用无轨滑模法浇筑。采用软吸盘真空滑动模板，提高了混凝土表面强度。在混凝土温控技术方面，葛洲坝工程已达到夏季拌合混凝土出机口温度 7°C 以下；五强溪通仓浇筑工程一次浇筑混凝土最大仓面积达 1600 m^2 。在施工强度方面，三峡工程计划要求混凝土月浇筑强度为46万 ~ 50 万 $\text{m}^3/\text{月}$ ，采用的大型浇筑设备有自升固定式塔带机，起重臂工作幅度80 m，起重量为30 t；高架门机浇筑时工作幅度71 m，起重量20 t，起升高度轨上100 m；大跨度摆塔式缆机，跨度1416 m，起重量20 t。碾压混凝土快速筑坝采用了高掺粉煤灰、

薄层低稠度、短间歇连续浇筑、全断面碾压的施工技术。

为了提高我国水利水电工程施工组织设计水平,1987年水利电力部水利水电规划设计院发出“关于举办水利水电工程施工组织设计培训班”的通知,决定由水利水电规划设计院、施工组织设计情报网及长江水利委员会施工设计处联合举办,由长江水利委员会施工设计处具体负责组织工作和教学事宜。第一期培训班于1988年夏季开学。该处聘请20余位曾承担过水利水电工程施工组织设计的专家和专业技术骨干为授课老师并自行撰写教材。全部讲义共约100余万字,为培训班及时开学、培训我国第一批水利水电工程施工组织设计学员起到了重要作用。但由于当时撰写时间非常仓促,撰写人过多,还存在各章内容繁简不一,前后有些重复等缺点。因此,在一稿基础上,进行二稿、三稿修改补充,分别作为第二期、第三期培训班教材。三易其稿后,学员普遍反映讲义的内容和质量都有很大的提高。教材紧密结合实际,实用性、指导性强,许多单位均来函索取。

进入90年代,我国水利水电事业发展迅速,特别是三峡、小浪底特大型、大型工程相继开工建设,水利水电工程可行性研究、初步设计编制规程、施工组织设计规范,以及有关施工技术的规范相继出版或重新修订。长江水利委员会长江勘测规划设计研究院施工设计处再一次组织修订《水利水电工程施工组织设计讲义》,命名为《水利水电工程施工组织设计指南》正式出版。

全书分概论、施工导流、土石方工程施工、混凝土工程施工、施工企业、对外交通运输、施工总组织、工程投资估算及设计概算共八章,对水利水电工程中经常遇到的施工技术和施工组织设计等有关问题均有阐述,主要介绍了编制水利水电工程施工组织设计的原则、内容、方法和步骤,并附有大量相关的资料、数据、公式、图表和工程实例。本书由魏璇主编,蒋乃明、程卫民、刘少林、魏新柱担任副主编,杨光照、杨浦生、夏仲平审订。

本书主要特色为紧密结合施工组织设计规范及作者的切身体会和经验,阐述了运用施工组织设计的基本知识和规定及解决具体工程问题的方法,是一般教科书或手册难以具有的。它既总结了以往成熟的施工技术,也吸取了近年来的新技术、新经验和世界先进成果,因此,是献给水利水电工程施工组织设计人员的一本非常有价值的参考书。限于作者水平,书中的错误和疏漏在所难免,诚恳希望广大读者给予批评、指正。

杨光照

1998年6月

目 录

序
前 言

上 册

| | |
|---------------------------|-----|
| 第一章 概论 | 1 |
| 第一节 施工组织设计的任务和作用..... | 1 |
| 第二节 设计阶段的划分及编制要求..... | 1 |
| 第三节 编制施工组织设计的步骤和工作内容..... | 2 |
| 第四节 工程设计概算的编制..... | 5 |
| 第二章 施工导流 | 8 |
| 第一节 施工导流标准..... | 8 |
| 第二节 施工导流方式及布置 | 11 |
| 第三节 导流水力计算 | 16 |
| 第四节 围堰工程 | 22 |
| 第五节 截流 | 52 |
| 第六节 基坑排水 | 58 |
| 第七节 施工期蓄水 | 61 |
| 第八节 导流与截流水工模型试验 | 63 |
| 第三章 土石方工程施工 | 68 |
| 第一节 概述 | 68 |
| 第二节 土石方明挖工程 | 69 |
| 第三节 地下工程施工..... | 110 |
| 第四节 碾压式土石坝..... | 132 |
| 第五节 基础处理..... | 149 |
| 第四章 混凝土工程施工 | 172 |
| 第一节 混凝土材料性能及配合比..... | 172 |
| 第二节 混凝土温度控制..... | 197 |
| 第三节 混凝土施工进度..... | 229 |
| 第四节 混凝土施工方案..... | 234 |
| 第五节 混凝土施工主要设备..... | 243 |
| 第六节 接缝灌浆..... | 255 |

下 册

| | |
|------------------------------|-----|
| 第五章 施工企业 | 275 |
| 第一节 绪论..... | 275 |
| 第二节 砂石骨料生产..... | 276 |
| 第三节 混凝土系统..... | 299 |
| 第四节 综合加工企业..... | 342 |
| 第五节 混凝土预冷系统..... | 372 |
| 第六节 施工通信..... | 410 |
| 第七节 施工供电..... | 425 |
| 第八节 施工给水..... | 461 |
| 第六章 对外交通运输 | 486 |
| 第一节 总运输量的确定..... | 486 |
| 第二节 运输强度的确定..... | 492 |
| 第三节 对外交通运输方式选择..... | 496 |
| 第七章 施工总组织 | 513 |
| 第一节 概述..... | 513 |
| 第二节 施工总进度..... | 516 |
| 第三节 施工总布置..... | 567 |
| 第八章 工程投资估算及设计概算 | 601 |
| 第一节 概述..... | 601 |
| 第二节 基础价格的编制..... | 608 |
| 第三节 建筑安装工程概(估)算单价编制..... | 634 |
| 第四节 设计概算的编制..... | 667 |
| 第五节 执行概算与价差调整..... | 711 |
| 第六节 工程招标与投标..... | 721 |

第一章 概 论

第一节 施工组织设计的任务和作用

施工组织设计是水利水电工程设计的重要组成部分，是编制工程投资估算、总概算及招、投标文件的重要依据。做好施工组织设计，对正确选择坝址、坝型、枢纽布置、优化设计方案、合理组织施工、保证工程质量、缩短建设周期、降低工程造价都具有重要作用。

水利水电工程建设规模大、涉及专业多、牵涉范围广，面临着洪水的威胁和某些不利的地质、地形条件，施工条件往往较其他工程复杂困难。因此，施工组织设计工作就显得十分重要。目前，国家基本建设体制已由过去的国家拨款、行政分配任务的自营、内包方式，改为开放型的招标承包方式，对施工组织设计的设计质量、水平、效益的要求，也越来越高。在编制招标文件阶段，施工组织设计是确定标底和评标的技术依据，质量好坏关系到能否选定合适的承包单位和提高工程效益等问题。投标单位在投标时如想在竞争中取胜，也必须做好施工组织设计，才能提出较合适的有竞争性的报价表。

编制施工组织设计，必须认真贯彻国家有关的方针政策和严格执行国家及水利部颁发的有关规程规范，并按照结合实际、因地制宜、技术先进和经济合理等原则，通过深入现场调查研究，全面分析比较，提出切实可行的设计优选方案。

设计概算是初步设计文件的重要组成部分。概算批准后，成为确定和控制基本建设投资，编制基本建设计划，编制工程招标的标底，以及考核工程造价和验核工程经济合理性的依据。

第二节 设计阶段的划分及编制要求

一、设计阶段的划分

水利水电工程设计阶段划分为可行性研究、初步设计招标设计和施工详图编制。各阶段施工组织设计的工作内容、设计深度，根据其任务要求而定。

可行性研究报告是确定建设项目和编制设计文件的依据，其编制应在江河流域（河段）规划、区域综合规划或水利水电专业规划的基础上进行，主要论证工程建设的必要性，提出工程建设任务。可行性研究报告经主管部门审批后，即可编报项目建议书及开展初步设计、对于装机容量 1000 MW 及其以上的工程或一部分涉及面较广的重大项目，可在初步设计报告中提出选坝报告，由审查单位组织有关部门或专家讨论认定后，再全面开展初步设计，招标设计是在初步设计批准后进行的，在此基础上编制招标文件，设计单位配合

工程进度，编制施工详图。

二、施工组织设计编制要求

(1) 可行性研究施工组织设计编制要求。初选施工导流方式、导流建筑物形式与布置；初选主体工程的主要施工方法、施工总布置、基本选定对外交通运输方案和场内主要交通干线布置，估算施工占地；提出控制性工期和分期实施意见，估列主要建材及劳动力。

(2) 初步设计施工组织设计编制要求。选定施工导流方案，说明主要建筑物施工方法及主要施工设备，选定施工总布置、总进度及对外交通方案，提出天然（人工）建筑材料、劳动力、供水和供电需要量及其来源。

设计概算编制要求，正确选用定额、标准、费率和价格，提高概算的准确性，保证概算质量，根据施工总进度计算分年度投资。

(3) 招标设计阶段的施工设计编制要求。在已批准的初步设计的基础上，根据进一步取得的更为精确的基本资料和市场信息进行优化和加深设计，落实施工方案、施工方法及相应的施工工期，并根据项目实施与管理要求，对具体工程合同方面的问题作出规划安排。

第三节 编制施工组织设计的步骤和工作内容

对施工组织设计来说，初步设计阶段所要求的内容最为全面，各专业的的设计联系最为密切，需特别加强工序管理。下面主要阐述初步设计阶段施工组织设计的编制步骤和工作内容。

一、准备工作

首先组织有关专业人员进行现场查勘及收集设计所需的基本资料，并在现场查勘的基础上，组织讨论，形成主要施工方案的设想。对于对外协作工程项目，应同建设单位座谈商定设计原则。

收集基本资料应包括地形、工程地质、水文、气象、当地建筑材料来源、供应条件、当地水源、电源的情况及对外运输条件等资料。

其次，应进行设计的组织工作，制定专业设计工作计划，编写设计大纲。为保证施工组织设计的质量，在安排专业设计总体计划时，应根据设计的工作量保证施工组织设计必需的设计周期；一般施工组织设计滞后于水工、机电专业设计的时间约3个月（不包括概算）。编制好设计大纲是提高设计质量、加强设计全面质量管理的重要前提，设计大纲需经专业设计人员充分讨论，并按设计产品分级审核程序批准后执行。设计大纲内容包括基本资料的收集和分析，设计任务、内容及深度要求，主要方案的拟定，施工新技术的应用，应提交的设计成果与质量要求，设计完成日期，各专业相互协作配合要求等。

二、设计工作步骤和工作内容

(一) 设计步骤

(1) 分析研究坝址施工条件。

(2) 根据枢纽布置方案,进行导流设计和施工总进度的规划,与此同时,可对施工技术、施工辅助企业等专业平行地进行研究工作。导流与枢纽布置及水工建筑物的结构,密切相关,相互影响,相辅相成,因此,往往需经过几个反复,才能取得较好的设计结果。施工总进度是各专业设计工作的重要依据之一,应结合导流方案的选定,尽快编制出控制性进度表。

(3) 在提出控制性进度之后,各专业根据该进度提供的指标开始设计,并安排为下一道工序提供资料的工作。例如,有关专业需提供临建工程规模、工程量、施工设备需用量,以便施工布置专业平衡汇总和进行总图规划,需提供施工用电、用风和用水的布置规划和工艺,以便概算专业尽早编制风、水、电单价等。单项工程进度是施工总进度的组成部分,是局部与整体间的关系,其进度安排不能脱离施工总进度的指导,同时它又是编制施工总进度的基础和依据。通过单项工程施工方法,研究落实单项工程进度后,才能看出施工总进度是否合理和可行,从而为调整完善施工总进度提供依据。

(4) 施工总进度优化后,计算提出分年劳动力需要量、最高人数和总劳动量、主要建筑材料需要总量及分年供应数量、主要施工机械设备需要总量及分年供应数量。

(二) 工作内容

1. 施工导流

导流设计是枢纽设计的重要组成部分,应作好比较方案,从中选择出最优方案,使工程建设达到缩短工期、节省投资的目的。导流设计要妥善解决从初期导流到后期导流(包括围堰、截流、坝体临时挡水、封堵导流泄水建筑物和水库蓄水)施工全过程中的挡、泄水问题。

导流设计应根据河流洪枯流量变化规律和枢纽工程施工特点,合理划分和选择施工时段。导流建筑物洪水设计标准,应根据建筑物的类型和级别,按 SDJ 338—89《水利水电工程施工组织设计规范》(试行)的规定进行选择。

导流泄水建筑物的泄水能力要通过水力计算,以确定断面尺寸和围堰高度。有关的技术问题,应通过水工模型试验分析验证。导流建筑物能与永久建筑物结合的应尽可能结合。如应研究溢流坝的永久泄洪孔和溢流堰能否结合承担一部分导流任务,纵向围堰能否与溢流坝的导墙结合等。导流底孔布置与水工建筑物关系密切,有时为了考虑导流需要,选择永久泄水建筑物的断面尺寸、布置高程时,需结合研究导流要求,以获得经济合理的方案。

大、中型水利枢纽一般均优先研究分期导流的可能性和合理性,因枢纽工程量大,工期较长,分期导流有利于提前受益,且对施工期通航影响较小。对于山区性河流,洪枯水位变幅大,可采用过水围堰配合其他泄水建筑物的导流方式。

围堰结构形式应作多方案比较,经全面论证后选定。围堰形式选择原则为:

- (1) 安全可靠,能满足稳定、抗渗、抗冲要求。
- (2) 结构简单,施工方便,宜于拆除并能充分利用当地材料及开挖渣料。

土石围堰能够就地取材修筑,地基适应性强,造价低,施工简便,是常采用的一种堰形。碾压混凝土围堰为近年来发展的新技术,具有施工速度快、造价低等优点。由于一般围堰施工工期较短,往往要同洪水赛跑,故有条件应优先选用碾压混凝土。围堰设计一般需进行常规边坡稳定安全校核,如围堰水头较高,应对其应力、应变进行有限元分析。

截流是水电工程施工的一个重要环节，设计方案必须稳妥可靠，保证截流成功。选择截流方式应充分分析水力学参数、施工条件和难度、抛投物数量和性质，并进行经济比较。截流时段应根据河流水文特征、围堰施工以及通航等因素综合分析选定。

2. 施工总进度

编制施工总进度的原则为：

(1) 力求缩短工程建设工期，对控制总工期或受洪水威胁的工程和关键项目应重点研究，采取有准备的技术措施。

(2) 各项目实施程序要前后兼顾，衔接合理，减少干扰，施工较均衡。

(3) 一般采用平均先进指标，对复杂地基或受洪水制约的工程，宜适当留有余地。

在水工、施工导流方案选定后，分析研究土建安装工程任务及控制进度的主要环节，作出施工总进度比较方案，确定各方案的工程量、施工强度、分年投资和实现各方案所需具备的其他条件，优选出工期短、投资省、资源需求较平衡的施工总进度方案。

施工总进度需绘制横道图和关键路线网络图。此外，应拟定施工准备工程进度计划（包括场内外交通、风、水、电、场地平整及辅助企业等建筑安装计划）。

3. 主体工程施工

(1) 确定主要单项工程施工方案及其施工程序、施工方法、施工布置和工艺。

(2) 根据总进度要求，安排主要单项工程施工进度及相应的施工强度。

(3) 选择主要施工设备型号和计算需要量。

(4) 确定所需的大型施工辅助企业规模、布置和形式。

(5) 计算所需的主要材料、劳动力数量，编制需用计划。

(6) 协同施工总布置和总进度，平衡整个工程的土石方、施工强度、材料、施工设备和劳动力。

4. 施工交通运输

(1) 对外交通运输。

1) 计算外来物资、设备的运输总量、分年运输量与年平均昼夜运输强度。

2) 选择对外交通方式及线路。提出选定方案的线路标准，重大部件运输措施，桥涵、码头、仓库、转运站等主要建筑物的规划与布置，水陆联运及与国家干线连接方案，对外交通工程施工进度安排。

3) 选定施工期间过坝交通运输方案。

(2) 场内交通运输。

选定场内交通主要道路及各种设施布置、标准和规模、以及场内外交通道路的衔接方式。

5. 施工辅助企业（或称施工工厂设施）

(1) 砂石加工系统。

1) 通过分析比较选定料场，确定料场的开采、运输、堆存、筛洗加工和废料处理、设备选择、工艺布置方案。

2) 拟定系统的生产规模、布置和主要建筑物结构形式，进行规划性设计。提出土建工程量和所需主要设备。

(2) 混凝土搅拌及制冷系统。

1) 选定混凝土搅拌系统布置、生产能力与主要设备和混凝土出料方式。

2) 比较并选定生产工艺布置方案（包括混凝土搅拌及制冷系统）。提出选定方案的工艺布置设计，对制冷及加冰系统等应提出必需的容量、技术和进度要求。

(3) 风、水、电及通信。

1) 确定压缩空气的最高负荷。选定供风系统规模与分区供风规划、压气厂及主要管线布置。提出建筑面积及所需主要设备。确定生产和生活用水规模，选择水源，进行给水工程设计和系统布置，提出工程量、所需主要设备和管材。

2) 确定施工用电最高负荷。估算各年用电量。选定电源、电压及输变电方案、工地发电厂（包括备用电源）及变电站规模和位置。提出场地及建筑物面积、工程量及所需主要设备。

3) 选择对外通信方式。提出线路的规划、汛期预报通信系统规划和所需主要设备。

(4) 机械修配、加工厂及其他辅助设施。

1) 根据施工期间所需主要施工机械、运输设备、金属构件等种类及数量，提出修配、加工能力。

2) 选择机械、汽车修配厂、综合加工厂（包括钢筋、木材和混凝土预制件加工制作）及其他辅助企业（如钢管加工、制氧、机械、车辆保养场等）的厂址，确定平面布置和生产规模，选定场地和生产建筑面积，提出建厂土建安装工程量，提出修配加工的主要设备。

6. 施工总平面布置

(1) 制定施工场地分区布置（包括生产、生活设施、交通运输等布置及占地面积、土石方工程量）。

1) 施工总布置一般按以下分区：①主体工程施工区。②当地建材开采区。③施工辅助企业区。④仓库、站、场、码头等储运系统。⑤机电和金属结构安装基地。⑥弃渣场。⑦施工管理及各施工工区。⑧生活福利区。

2) 分区规划布置原则：①以混凝土建筑物为主的枢纽工程、施工区布置宜以砂石料开采、加工、混凝土搅拌、浇筑、运输系统为主；以当地材料坝为主的枢纽工程，施工区布置宜以土石料采挖、加工、堆料场和上坝运输线路为主，使枢纽工程的施工形成最优工艺流程。②机电设备、金属结构安装场地宜靠近主要安装地点。③施工管理中心设在主体工程、施工工厂和仓库区的适中地点，各施工工区宜靠近各施工对象。④生活福利设施应考虑风向、日照、噪音、绿化、水源、水质等因素。其生产、生活设施应有明显界限。⑤主要施工物资仓库、站场、转运站等储运系统，一般布置在场内外交通衔接处。

(2) 提出场地平整土石方工程量、出渣及土石方平衡利用规划。

(3) 提出各类房屋分区布置一览表。

(4) 估计施工征地面积，提出分期征地计划，研究征地再利用的可能性。

第四节 工程设计概算的编制

可行性研究工程概算的组成按工程项目划分为：

- (1) 建筑工程，如大坝、船闸、发电厂等。
- (2) 机电设备及安装工程，如水轮发电机组、变配电设备等。
- (3) 金属结构设备及安装工程，如闸门、启闭机等。
- (4) 临时工程，如导流工程、为工程建设服务的临时交通工程、施工房屋建筑等。
- (5) 水库淹没处理补偿费，包括农村移民迁建费，城镇迁建补偿费等。
- (6) 其他费用，包括建设管理费、生产准备费、科研勘测设计费和其他费用。
- (7) 在上述六部分之外，另列预备费，包括“基本预备费”和“价差预备费”，以解决编制概算时，难以预料而在施工中又可能出现的规定范围内的工程费用。

1. 概算单价

根据施工组织设计确定的施工条件、施工工艺及其设备配备情况，正确选用概算定额。

按本工程人工工资单价、材料价格、风、水、电、砂石料和施工机械台班费等基础价格及间接费标准进行单价计算。

2. 建筑工程概算

(1) 主要项目。用工程量乘单价，计算工程投资。

(2) 其他项目。因其项目繁多，且占工程投资比重小，可按主体工程量乘单位综合指标计算。

3. 机电设备及安装工程概算

机电设备及安装工程投资，由设备费和安装费构成。

设备费由设备原价和设备运杂费组成。设备原价，定型产品采用国家各部委颁发的现行出厂价格；非定型产品，采用生产厂家提供的报价；进口设备以合同签订的到岸价或离岸价加进口费用作为设备原价。设备运杂费按部颁发的设备运杂费率计算。

设备安装费按《水利水电基本建设工程概算定额》计算。

4. 金属结构设备及安装工程概算

编制方法同机电设备及安装工程。

5. 临时工程概算

施工导流工程采用工程量乘单价计算投资。施工交通工程应根据不同情况，凡已经设计的，按工程量乘单价的方法计算；对影响投资不大的项目，可按公里或延长米扩大指标计算。

施工房屋建筑工程建筑面积和建筑标准及施工场外供电线路长度，由施工组织设计确定，单价按单位造价指标计算。

6. 其他费用

(1) 水库淹没补偿费。由设计单位遵照国务院和原水利电力部颁发的有关文件规定认真进行调查研究，在当地人民政府的密切配合下，提出淹没补偿费用。

(2) 建设管理费。建设单位管理费按建设单位定员或按占建安工作量的百分率计算。

建设及施工场地征用费，根据征用建设场地、施工场地所发的土地征用费以及按国家和地方规定的耕地占用税标准进行计算。

联合试运转费根据机组的单机容量大小、船闸闸门启闭机的类型，分别按每台或每套的指标计算。