



21世纪水力发电工程建设与管理实用技术丛书

水利水电工程 施工组织设计实务

主 编 张清文 黄森开



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21世纪水力发电工程建设与管理实用技术丛书

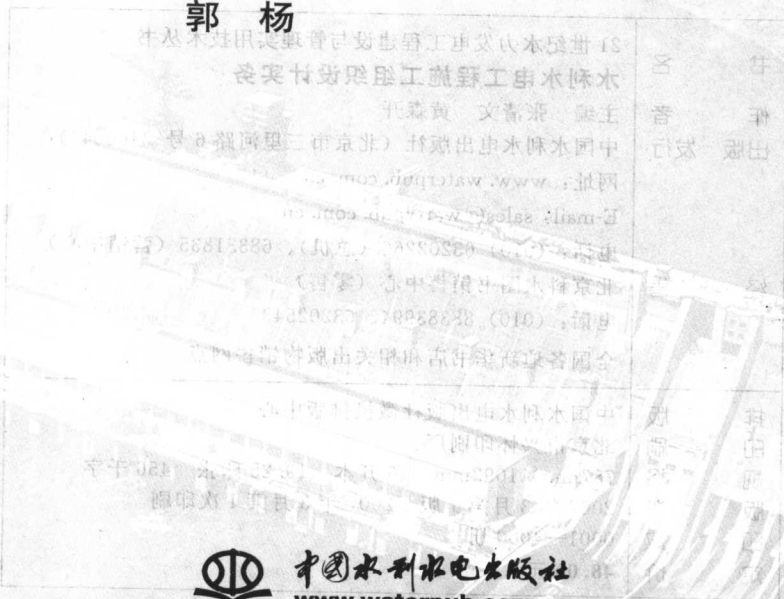
目录

工程... 水利... 水力发电... 建设... 管理... 实用... 技术... 丛书

水利水电工程 施工组织设计实务

主编 (CIP) 目录

主 编 张清文 黄森开
 副主编 柯智平 王 扑 况卫明 何 婷
 金林花
 参 编 王善书 管际明 屈学平 艾英武
 舒 建 黄国情 夏建勇 孙 锋
 周守朋 孙立平 刘 亮 肖 瑗
 郭 杨



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

北京... 水利... 水电... 出版社

地址: 北京... 电话: ...

内 容 提 要

本书是依据国家及行业的技术规程规范和相关标准,并结合当前水利水电工程施工的新技术、新工艺、新方法和先进的施工机械及其发展水平精心编写而成。

全书共分七章,包括:施工组织设计概述、施工总组织设计、施工导流、土石坝工程、混凝土坝工程、水利水电设备安装、施工组织设计实例。

本书的特点是内容简明、案例典型、注重实用、可操作性强。本书可供从事水利水电工程施工及组织管理的工程技术人员查阅、使用,也可供大中专院校相关专业师生学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

水利水电工程施工组织设计实务/张清文,黄森开主编. —北京:中国水利水电出版社,2007.

(21世纪水力发电工程建设与管理实用技术丛书)

ISBN 978-7-5084-4365-2

I. 水… II. ①张…②黄… III. ①水利工程—施工组织—设计②水力发电工程—施工组织—设计 IV. TV5

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第003227号

书 名	21世纪水力发电工程建设与管理实用技术丛书 水利水电工程施工组织设计实务
作 者	主编 张清文 黄森开
出版 发行	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: sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心) 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	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16开本 19.25印张 456千字
版 次	2007年3月第1版 2007年3月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	48.00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



本书是《21世纪水力发电工程建设与管理实用技术丛书》之一。本书内容新颖、简明扼要、图文并茂、深入浅出、实用性强，以我国现行水利水电施工技术新规范、新方法、新工艺和新标准为依据，并密切结合目前水利水电工程施工技术、组织管理的典型案例，可作为从事水利水电工程施工及组织管理的工程技术人员的参考用书，也可作为高等院校和中等职业学校师生的参考学习资料。

本书以水利水电工程施工组织设计编制方法为主线，较全面地介绍了水利水电工程中常见的施工技术、施工组织设计编制等内容，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，还叙述了我国当前水利水电工程施工的新技术、新工艺、新方法和新标准等内容。

本书由张清文、黄森开担任主编，柯智平、王扑、况卫明、何婷、金林花担任副主编，参编人员有王善书、管际明、屈学平、艾英武、舒建、黄国情、夏建勇、孙锋、周守朋、孙立平、刘亮、肖瑗、郭杨等。在本书编写过程中参考和引用了大量文献资料中的数据、图表等，谨在此向文献资料的作者和文献资料提供者致以衷心的感谢。

由于本书涉及面较广，内容较多，加上编者水平有限，书中疏漏或不妥之处在所难免，敬请广大读者及专家批评指正。

作 者

2007年1月

目 录



前 言

第一章 施工组织设计概述	1
第一节 施工组织设计的作用	1
第二节 施工组织设计编制原则与要求	1
第三节 施工组织设计工作的依据	2
第四节 施工组织设计的主要内容	2
第五节 施工组织设计的类型	6
第二章 施工总组织设计	8
第一节 概述	8
第二节 施工总进度	9
第三节 施工总布置	27
第三章 施工导流	60
第一节 施工导流标准	60
第二节 施工导流方式	63
第三节 围堰工程	71
第四节 河道截流	87
第五节 基坑排水	95
第六节 拦洪度汛与封堵蓄水	98
第七节 施工导流实例	102
第四章 土石坝工程	117
第一节 施工进度计划编制	117
第二节 坝区平面布置	122
第三节 筑坝材料	134
第四节 坝体施工	141
第五节 施工机械设备选择	150
第五章 混凝土坝工程	165
第一节 混凝土材料性能	165
第二节 混凝土的生产	177

第三节	混凝土的浇筑	180
第四节	混凝土温度控制	186
第五节	模板工程	192
第六节	钢筋安装	209
第七节	混凝土接缝灌浆	212
第六章	水利水电设备安装	228
第一节	编制安装工程施工组织的原则与步骤	228
第二节	安装工程施工工期参考指标	228
第三节	水轮发电机组的安装	233
第四节	机组附属设备安装	258
第五节	电气设备安装	267
第六节	接地装置安装	283
第七章	施工组织设计实例	286
第一节	工程概况	286
第二节	施工条件	286
第三节	施工导流	288
第四节	主体工程施工	291
第五节	施工交通运输	294
第六节	施工总布置	294
第七节	施工总进度	296
参考文献		299



第一章 施工组织设计概述

第一节 施工组织设计的作用

施工组织设计是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；是工程建设和施工管理的指导性文件。认真做好施工组织设计，对正确选定坝址坝型、枢纽布置、优化整体设计方案、合理组织施工、保证工程质量、缩短建设周期、降低工程造价都有十分重要的作用。

水电工程建设规模大、涉及专业多、牵涉范围广，面临洪水的威胁和受到某些不利的地质、地形条件的影响，施工条件往往较其他工程要复杂困难得多。因此，施工组织设计工作就显得更为重要。目前，国家基本建设体制已由过去的计划经济内包方式，改为市场经济招标承包方式，对施工组织设计的质量、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；其质量的好坏直接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，才能提出合适的有竞争性的报价。

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

第二节 施工组织设计编制原则与要求

一、施工组织设计文件编制的原则

(1) 执行国家有关方针政策，严格执行国家基建程序和有关技术标准、规程规范，并符合国内招标、投标规定和国际招标、投标惯例。

(2) 结合国情积极开发和推广新技术、新材料、新工艺和新设备，凡经实践证明技术经济效益显著的科研成果，应尽量采用，努力提高技术效益和经济效益。

(3) 统筹安排，综合平衡，妥善协调各分部分项工程，达到均衡施工。

(4) 结合实际，因地制宜。

二、施工组织设计文件编制要求

水利水电工程设计阶段一般划分为：可行性研究、初步设计和施工详图阶段。各阶段的施工组织设计的内容、设计深度，应根据其任务要求而定。

(1) 可行性研究阶段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的布置，估算施工占地；提出控制性工期和分期实施意见，估列主要建筑材料



和劳动力。

(2) 初步设计阶段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（或人工）建筑材料、劳动力、供水、供电需要量及其来源。

初步设计批准后进行招标设计，编制招标文件等。

(3) 施工详图阶段：在批准的初步设计基础上，根据进一步取得的基本资料和市场信息，进一步优化和加深设计。

第三节 施工组织设计工作的依据

施工组织设计要认真贯彻国家经济建设方针，设计工作必须依据以下各项进行。

(1) 可行性研究报告及审批意见、设计任务书、上级单位对本工程建设的要求或批件。

(2) 工程所在地区有关基本建设的法规或条例、地方政府对本工程建设的要求。

(3) 国民经济各有关部门（铁道、交通、林业、灌排、旅游、环保、文物、城乡供水等）对本工程建设期间有关要求及协议。

(4) 当前水电工程建设的施工装备、管理水平和技术特点。

(5) 工程所在地区和河流的自然条件（地形、地质、水文、气象特征和当地建材情况等）、施工电源、水源及水质、交通、环保、旅游、防洪、灌溉排水、航运、过木、供水等现状和近期发展规划。

(6) 当地城镇现有修配、加工能力，生活、生产物资和劳动力供应条件，居民生活、卫生习惯等。

(7) 施工导流及通航过木等水工模型试验、各种材料试验、混凝土配合比试验、重要结构模型试验、岩土物理力学试验等成果。

(8) 工程有关工艺试验或生产性试验成果。

(9) 勘测、设计各专业有关成果。

第四节 施工组织设计的主要内容

施工组织设计在初步设计阶段所要求的内容最为全面，各专业之间的设计联系最为密切，这就要特别加强工序管理。下面主要阐述在初步设计阶段的编制步骤和主要内容。

一、工作步骤

(1) 根据枢纽布置方案，分析研究坝址施工条件，进行导流设计和施工总进度的安排。与此同时，可对施工技术、辅助企业等进行研究考察。导流、枢纽布置和水工结构，密切相关，相互影响，相辅相成，因此，往往要经过多次反复，才能取得较好的设计成果。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。



(2) 在提出控制性进度之后,各专业根据该进度提供的指标进行设计,并为下一道工序提供相关资料。单项工程进度是施工总进度的组成部分,与施工总进度之间是局部与整体的关系,其进度安排不能脱离总进度的指导,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,才能验证施工总进度是否合理可行,从而为调整、完善施工总进度提供依据。

(3) 施工总进度优化后,计算提出分年度的劳动力需要量、最高人数和总劳动力量,计算主要建筑材料总量及分年度供应量、主要施工机械设备需要总量及分年度供应数量。

二、主要内容

(一) 施工导流

施工导流是水利水电枢纽总体设计的重要组成部分;是选定枢纽布置、永久建筑物型式、施工程序和施工总进度的重要因素。设计中应充分掌握基本资料,全面分析各种因素,做好方案比较,从中选择最优方案,使工程建设达到缩短工期、节省投资的目的。施工导流贯穿工程施工全过程,导流设计要妥善解决从初期导流到后期导流(包括围堰挡水、坝体临时挡水、封堵导流泄水建筑物和水库蓄水)施工全过程的挡、泄水问题。各期导流特点和相互关系宜进行系统分析,全面规划,统筹安排,运用风险度分析的方法,处理洪水与施工的矛盾,务求导流方案经济合理、安全可靠。

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。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、中型水电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,可采取过水围堰配合其他泄水建筑物的导流方式。

围堰型式的选择要安全可靠,结构简单,并能充分利用当地材料。

截流是大中型水电工程施工中的重要环节。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、施工条件和施工难度、抛投物数量和性质,并进行技术经济比较。

(二) 施工总进度

编制施工总进度时,应根据国民经济发展需要,采取积极有效的措施满足主管部门或业主对施工总工期提出的要求;应综合反映工程建设各阶段的主要施工项目及其进度安排,并充分体现总工期的目标要求。

编制施工总进度的原则:

- (1) 严格执行基本建设程序,遵守国家政策、法令和有关规程规范。
- (2) 力求缩短工程建设周期,对控制工程总工期或受洪水威胁的工程和关键项目应重点研究,采取有准备的技术和安全措施。
- (3) 各项目实施程序前后兼顾、衔接合理、减少干扰、均衡施工。
- (4) 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。



工程建设施工阶段的划分：

(1) 工程筹建期。工程正式开工前由业主单位负责筹建对外交通、施工用电、通信、移民以及招标、评标、签约等工作，为承包单位进场开工创造条件。

(2) 工程准备期。准备工程开工起至河床基坑开挖或主体工程开工前的工期。必要的准备工程一般包括：场地平整、场内交通、导流工程、临建房屋和施工工场等。

(3) 主体工程施工期。一般从河床基坑开挖或从引水道或厂房开工起，至第一台机组发电或工程开始受益为止的工期。

(4) 工程完建期。自水电站第一台机组投入运行或工程开始受益起，至工程竣工止的工期。

工程施工总工期为工程准备期、主体工程施工期和工程完建期三者之和。工程筹建期不计入总工期。

并非所有工程的四个建设阶段都能截然分开，某些工程的相邻两个阶段工作也可交错进行。

在水工、施工导流方案选定后，分析某些项目工期提前或推后对总工期的影响，作出施工总进度的比较方案。确定各方案的工程量，施工强度，分年度投资、物资、劳动力，分期移民情况和实现各方案所必须具备的其他条件等，优选出工期短、投资省、效益高、技术先进、资源需求较平衡的施工总进度方案。

施工总进度的表示形式可根据工程情况绘制横道图和网络图。横道图具有简单、直观等优点；网络图可从大量工程项目中标出控制总工期的关键路线，便于反馈、优化。

(三) 主体工程施工

研究主体工程施工是为了正确选择水工枢纽布置和建筑物型式，保证工程质量与施工安全，论证施工总进度的合理性和可行性，并为编制工程概算提供资料。其主要内容有：

(1) 确定主要单项工程施工方案及其施工程序、施工方法、施工布置和施工工艺。

(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) 计算所需的主要材料、劳动力数量、编制需用计划。

(4) 确定所需的大型施工辅助企业规模、布置和型式。

(5) 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、设备和劳动力。

(四) 施工交通运输

施工交通运输包括对外交通和场内交通两部分。

(1) 对外交通是指联系施工工地与国家或地方公路、铁路车站、水运港口之间的交通，担负着施工期间外来物资的运输任务。主要工作有：

1) 计算外来物资、设备的运输总量、分年度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的连接方案，对外交通工程进度安排等。

(2) 场内交通是指联系施工工地内部各工区、当地材料产地、堆渣场、各生产区、生



活区之间的交通。场内交通须选定场内主要道路及各种设施布置、标准和规模。须与对外交通衔接。

原则上，对外交通和场内交通干线、码头、转运站等，由业主组织建设。至各作业场或工作面的支线，由辖区承包商自行建设。场内外施工道路、专用铁路及航运码头的建设，一般应按照合同提前组织施工，以保证后续工程尽早具备开工条件。

(五) 施工工厂设施

为施工服务的施工工厂设施主要有：砂石加工、混凝土生产、压气、供水、供电、通信、机械修配及加工等。其任务是制备施工所需的建筑材料，供水供电和压气，建立工地内外通信联系，维修和保养施工设备，加工制造少量的非标准件和金属结构，使工程施工能顺利进行。

1. 施工工厂规划布置原则

(1) 施工工厂设施规模的确定，应考虑研究利用当地的工矿企业进行生产和技术协作。

(2) 厂址宜靠近服务对象和用户中心，设于交通运输和水电供应方便处，力求避免物资逆向运输。

(3) 生活区应与生产区分开。协作关系密切的施工工厂宜集中布置。集中布置和分散布置的距离均应满足防火、安全、卫生和环保要求。

2. 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、废料处理、设备选择、工艺布置方案等。

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

3. 混凝土生产系统

(1) 选定混凝土搅拌系统布置、生产能力与主要设备及出料方式等。

(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要的容量、技术和进度要求。

4. 风、水、电及通信系统

(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。提出压气厂建筑面积及所需主要设备。

(2) 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等。

(3) 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。提出场地及建筑面积、工程量及所需主要设备。

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

5. 机械修配、加工厂

(1) 根据所需主要施工机械、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、混凝土预制构件加



工)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和修配加工的主要设备等。

(六) 施工总布置

施工总布置方案应遵循因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则,经全面系统比较分析论证后选定。

施工总布置一般按以下分区:

- (1) 主体工程施工区。
- (2) 施工工厂区。
- (3) 当地建材开采区。
- (4) 仓库、站、场、厂、码头等储运系统。
- (5) 机电、金属结构和大型施工机械设备安装场地。
- (6) 工程弃料堆放区。
- (7) 施工管理中心及各施工工区。
- (8) 生活福利区。

施工分区规划布置原则:

(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、混凝土拌和、运输、浇筑系统为主;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段;各施工区应靠近其施工对象。

(4) 生活福利设施应考虑风向、日照、噪声、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。

(6) 特种材料仓库(炸药、雷管、油料等)应根据有关安全规程的要求布置。

施工总布置各分区方案选定后布置在1:2000地形图上,并提出各类房屋建筑面积、施工征地面积等指标。

第五节 施工组织设计的类型

施工组织设计一般根据工程规模的大小和施工条件的不同,大致可分为:施工总组织设计、单项工程施工组织设计和分部(分项)工程施工组织设计。

(1) 施工总组织设计是以一个水利水电工程项目为对象而编制的。它是整个建设项目施工的战略部署,涉及范围广,内容较概括。一般是在初步设计或扩大初步设计批准后编制。

(2) 单项工程施工组织设计是以枢纽中的主要工程项目为对象,如大坝、溢洪道、水电站等组成部分进行编制的。它是拟建工程施工的战术性安排,是施工总组织设计的具体



化，内容较详细。一般是在技术设计会审后，由施工单位的项目主管工程师负责。

(3) 分部（分项）工程施工组织设计是以施工难度较大或技术较复杂的部分（分项）工程为对象，结合施工单位的年度计划编制的。内容较具体详尽，又称施工作业计划。

不论编制哪一类型的施工组织设计，都必须抓住重点，突出“组织”二字，对施工中的人力与物力、时间与空间、需要与可能、局部与整体、阶段与全程、前方与后方等都必须给予周密的安排。它不是单纯的技术性文件或经济性文件，而应当是技术与经济相结合的文件，其最终目的是提高经济效益。



第二章 施工总组织设计

第一节 概 述

一、施工总组织设计及其作用

施工总组织设计是施工组织设计的重要组成部分，是施工组织设计的总纲。它根据党和国家的方针政策、上级主管部门的指示，从研究整个工程施工的经济效益出发，分析工程特点和施工条件；从工程施工在时间顺序上的合理安排、施工现场在平面和空间上的布置，以及所需劳动力和资源等方面，阐明和论证技术上先进、经济上合理、能确保工期和质量的总的规划布置方案，为保证工程按合理工期组织施工创造前提条件。

在施工组织设计工作中，施工总组织设计最早开始，最晚结束，贯穿全过程。在水工设计初期，施工总组织设计参与坝址、坝型选择，参与选择和评价水工枢纽布置方案；在导流设计中，施工总组织设计配合选择导流方案，对导、截流建筑物的布置，提出指导性的建议；在其他各单项工程施工组织设计中，从拟定可能的方案，经过方案论证、调整、充实和完善，到得出各项综合技术经济指标的整个过程中，总组织设计工作始终起着指导、配合、协调、综合平衡的作用。同时通过施工组织设计各专业的深入工作，使总组织设计的成果有了可靠的基础。

施工总组织设计，既有技术经济问题，又有方针政策问题；既有承上启下、瞻前顾后配合协调的作用，又有研究和汇总施工组织设计各单项设计成果的责任。施工总组织设计内容丰富，涉及面广，综合性强，其设计成果综合地体现在施工总进度、施工总体布置、施工技术供应等图表上。

做好施工总组织设计工作，对合理选择水工设计方案、提高施工组织设计水平、发展施工技术、提高概预算编制质量、推动水利水电建设管理体制的改革等都有十分重要的意义，对工程投资、建设周期、施工组织、施工质量和施工安全等方面都将产生直接影响。随着我国水利水电事业的不断发展，设计、施工技术水平的不断提高，高坝、大库、大容量的水利水电工程的不断兴建，越来越要求我们重视施工总组织设计工作，不断积累资料，总结经验，努力提高设计水平，以缩短建设周期，提高投资效益。

二、施工总组织设计内容及其相互关系

施工总组织设计的内容包括施工总进度、施工总体布置、技术供应等三部分。

施工总进度主要研究合理的施工期限和在既定的条件下确定主体工程分期和施工程序，在时间安排上使各施工环节协调一致；施工总体布置根据选定的施工总进度，研究施工区的空间组织问题，是实施施工总进度的重要保证。施工总进度决定了施工总体布置的内容和规模；施工总体布置的规模又影响准备工程工期的长短和主体工程施工进度。因此，施工总体布置在一定条件下又起到验证施工总进度的合理性的作用。技术供应的总量



及分年度供应量，由既定的总进度和总体布置所确定，而技术供应的现实性与可靠性，是实现既定的总进度、总体布置的物质保证，从而验证了两者的合理性。

三、施工总组织设计成果

施工总组织设计在各设计阶段有不同的深度要求，其成果组成也有所不同。现将初步设计阶段列入施工总组织设计文件中的主要成果分列如下：

- (1) 施工准备工程进度表。
- (2) 施工用地征用范围图。
- (3) 主要建筑材料需要总量及分年度供应量。
- (4) 逐年劳动力需用量、最高人数及总工日数。
- (5) 主要施工机械设备汇总表及分年度供应量。
- (6) 永久建筑工程和辅助工程建筑安装工程量汇总表。
- (7) 施工总进度表。
- (8) 施工总体布置图。
- (9) 文字报告。按初步设计编制规程和主管部门批准的设计任务书要求编写。

第二节 施工总进度

施工总进度一般按指令性工期或合理性工期编制。其任务主要是分析工程所在地区的自然条件、社会经济资源、工程施工特性和可能的施工进度方案；研究确定关键性工程的施工分期和施工程序；协调平衡其他各单项工程的施工进度，按时建成投产。

一、施工总进度的各设计阶段及其深度

(1) 河流规划（坝段选择）阶段。根据已掌握的流域内各坝段的自然和社会条件、各坝段的规划规模、可能的施工方案，参照已建工程的施工指标，拟定轮廓性施工进度规划，匡算施工总工期、初期发电期、劳动力数量和总工日数。

(2) 可行性研究阶段。根据工程具体条件和施工特性，对拟定的各坝址、坝型和水利枢纽布置方案，分别进行施工进度的分析研究，提出施工进度资料，参与方案选择和评价水利枢纽布置方案。在既定方案的基础上，配合拟定并选择导流方案，研究确定主体工程施工分期和施工程序，提出控制性进度表及主要工程的施工强度，初算劳动力高峰时人数和总工日数。

(3) 初步设计阶段。根据主管部门对可行性研究报告的审批意见、设计任务书和实际情况的变化，在参与选择和评价枢纽布置方案、施工导流方案的过程中，提出并修改施工控制性进度；对导流建筑物施工、工程截流、基坑抽水、拦洪、后期导流和下闸蓄水等工期要认真分析；对枢纽主体工程的土建、机电、金属结构安装等的施工进度要求其程序合理、平行流水、均衡施工。

在编制单项工程施工进度的基础上，经综合平衡，进一步调整、完善，确定施工控制性进度，并提出施工总进度表及施工强度、劳动力需要量和总工日数等资料。

(4) 技术设计（招标设计）阶段。根据初步设计编制的施工总进度和水利建筑物型



式、工程量的局部修改，结合施工方法和技术供应条件，进一步调整、优化施工总进度。

在当前建设机制改革和市场经济条件下，大中型水电工程建设是通过一系列合同（主体工程施工合同、辅助工程施工合同、物资设备采购合同和各种服务性合同等）实施的。本阶段的特点是提出一个工序衔接合理、责任划分清楚、合同管理方便、经济效益显著的进度安排。各单项工程施工进度，经调整、修改确定后，据以调整施工总进度。

二、编制施工总进度的方法

（一）收集基本资料

施工总进度编制的合理与否，在很大程度上取决于原始资料的收集是否全面、准确，以及对资料是否进行了充分的分析研究。因此，在编制施工总进度之前和在工作过程中，要收集和不断完善所需的基本资料，主要包括：

（1）国家规定的工程施工期限或限期投入运转的顺序和日期，以及上级主管机关对该工程的指示文件。

（2）工程勘测和技术经济调查资料。如水文、气象、地形、地质、水文地质和当地建筑材料等自然条件资料，以及工程所在地区和水库库区工矿企业、矿产资源、库区淹没、文物保护、移民安置、地震和环保等资料。

（3）工程的规划设计和预算文件。包括工程的规划设计成果，主要建筑物的设计图纸，国家的投资分配和各项工程定额资料等。

（4）交通运输和技术供应的基本资料。主要包括对外交通运输方式、运输能力和发展情况，劳动力、建筑材料、机械设备等的供应情况，以及施工用电和通信等有关资料。

（5）国民经济各部门对施工期间的防洪、灌溉、航运、过木、供水等方面的要求。

（二）编制轮廓性施工进度

轮廓性施工进度，可根据初步掌握的基本资料和水工布置方案，结合其他专业设计工作，对关键性工程施工分期、施工程序进行粗略的研究之后，参考已建同类工程的施工进度指标，匡估工程受益工期和总工期。一般编制方法：

（1）同水工设计人员共同研究选定有代表性的水工方案，并了解主要建筑物的施工特性，初步选定关键性施工项目。

（2）根据对外交通和工程布置的规模及难易程度，拟定准备工程的工期。

（3）以拦河坝为主要主体建筑的工程，根据初拟的导流方案，对主体建筑物进行施工分期规划，确定截流和主体工程的基坑施工日期。

（4）根据已建工程的施工进度指标，结合本工程的具体条件，规划关键性工程项目的施工期限，确定工程受益日期和总工期。

（5）对其他主体建筑物的施工进度作粗略分析，编制轮廓性施工进度表。

轮廓性施工进度在河流规划阶段，是施工总进度的最终成果；在可行性研究阶段，是编制控制性施工进度的中间成果，其目的之一是为配合拟定可能的导流方案，二是为了对关键性工程项目进行粗略规划，拟定工程受益日期和总工期，为编制控制性进度作好准备；在初步设计阶段，可不编制轮廓性施工进度。

（三）编制控制性施工进度

控制性施工进度与导流、施工方法设计等专业有密切联系，在编制过程中，应根据工



程建设总工期的要求,确定施工分期和施工程序。以拦河坝为主要主体建筑物的工程还应解决好导流和主体工程施工方法设计之间在进度安排上的矛盾,协调各主体工程在施工中的衔接关系。因此,控制性施工进度编制,必然是一个反复调整的过程。

编制控制性施工进度时,应以关键性工程项目为主线,根据工程特点和施工条件,拟定关键性工程项目的施工程序,分析研究关键性工程的施工进度。而后以关键性施工进度为主线,安排其他各单项工程的施工进度,拟定初步的控制性施工进度表。计算并绘制施工强度曲线,经反复调整,使各项进度合理,施工强度曲线平衡。

以下详细阐明以拦河坝为关键性工程项目时,拟定控制性施工进度的方法。

(1) 结合导流方案,确定拦河坝的施工程序,安排导流工程和拦河坝工程的进度,确定截流日期。

(2) 计算坝体上升高度和封孔(洞)日期,进而算出各时段的开挖及混凝土浇筑(或土石料填筑)的月平均强度。

(3) 安排各单项工程的进度,计算施工强度。要注意避开平面上互相干扰和拦洪蓄水的影响。

(4) 安排土石坝施工进度时,考虑利用土料上坝的要求,尽可能使开挖与大坝填筑进度互相配合,充分利用建筑物开挖的土石料直接上坝。

(5) 绘制施工强度曲线,并调整使之平衡。

控制性施工进度在可行性研究阶段,是施工总进度的最终成果;在初步设计阶段,是编制施工总进度的重要步骤,并作为中间成果提供给施工组织设计的各有关专业,作为设计工作的依据。

完成控制性施工进度编制后,应基本解决施工总进度中的主要施工技术问题。

(四) 编制施工总进度表

施工总进度表是施工总进度的最终成果,它是在控制性进度表的基础上进行编制的,其项目较控制性进度表全面而详细。在编制总进度表的过程中,可以对控制性进度作局部修改。对非控制性施工项目,主要根据施工强度和土石方、混凝土方平衡的原则安排。

总进度表除了应绘制出施工强度曲线外,还应绘出劳动力需要量曲线,并计算出整个工程的总劳动工日。

三、编制施工总进度的具体步骤

在充分掌握并分析研究原始资料的基础上,通常可按下列步骤进行施工总进度的编制。

1. 列出工程项目

列出工程项目,就是将整个工程中的各单项工程、分部分项工程、各项准备工作、辅助设施、结束工作以及工程建设所必需的其他施工项目等一一列出。对一些次要的工程项目,也可以作必要的归并。然后根据这些项目施工的先后顺序和相互联系的密切程度,进行适当的综合排队,依次填入总进度表中。总进度表中工程项目的填写顺序一般是:准备工作列第一项,随后列出导流工程(包括基坑排水)、大坝工程及其他各单项工程,最后列出机电安装、水库清理及结尾工作。