

SHUILI GONGCHENG

SHIGONG JISHU YU GUANLI

水利工程

施工技术与管 理

林彦春 周灵杰 张继宇 苏本超 都 意 编



黄河水利出版社

水利工程施工技术与管理的

林彦春 周灵杰 张继宇 苏本超 都 意 编

黄河水利出版社
· 郑州 ·

内 容 提 要

本书共分七章,主要内容包括水利工程施工概述、施工导流与降排水、混凝土工程施工、水利工程施工质量控制、水利工程施工进度控制、水利工程施工成本控制、水利工程验收。

本书主要供从事水利水电工程、水利工程、水利工程管理和工程建设监理等专业技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

水利工程施工技术与管理/林彦春等编. —郑州:
黄河水利出版社,2016.12

ISBN 978-7-5509-1635-7

I. ①水… II. ①林… III. ①水利工程-工程
施工 ②水利工程-施工管理 IV. ①TV5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 321098 号

5

组稿编辑:谌莉 电话:0371-66025355 E-mail:chenli1984-1983@163.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼14层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940,66020550,66028024,66022620(传真)

E-mail:hhs1cbs@126.com

承印单位:郑州龙洋印务有限公司

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:10.5

字数:243千字

版次:2016年12月第1版

印数:1—1 000

印次:2016年12月第1次印刷

定价:42.00元

(版权所有 盗版、抄袭必究 举报电话:0371-66022111)



前 言

水利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。本书根据水利工程施工规程规范,结合作者多年施工经验编写而成。主要内容包括水利工程施工概述、施工导流与降排水、混凝土工程施工、水利工程施工质量控制、水利工程施工进度控制、水利工程施工成本控制、水利工程验收。编写过程中,联系当前水利工程施工的实际情况,采用新规范、新标准,并适当反映目前国内外先进施工技术、施工机械的应用。

本书由林彦春、周灵杰、张继宇、苏本超、都意共同编写。其中,林彦春编写第1章和第5章,周灵杰编写第2章和第6章6.1、6.2、6.3节,张继宇编写第4章和第6章6.4、6.5、6.6节,苏本超编写第3章,都意编写第6章6.7节和第7章。全书由林彦春、周灵杰共同统编定稿。

本书在编写过程中,引用了大量的规范和参考书籍,未在书中一一注明,在此向有关作者表示感谢!

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中难免存在缺点和疏漏之处,望广大读者给予指正。

编 者

2016年9月

目 录

前 言	
第 1 章 水利工程施工概述	(1)
1.1 绪 论	(1)
1.2 水利工程施工技术	(2)
1.3 水利工程施工组织设计	(7)
第 2 章 施工导流与降排水	(13)
2.1 施工导流的概念	(13)
2.2 施工导流的设计与规划	(13)
2.3 施工导流挡水建筑物	(19)
2.4 施工导流泄水建筑物	(26)
2.5 基坑降排水	(27)
第 3 章 混凝土工程施工	(36)
3.1 混凝土的分类及性能	(36)
3.2 混凝土的组成材料	(39)
3.3 钢筋工程	(47)
3.4 模板工程	(48)
3.5 混凝土配合比设计	(50)
3.6 混凝土拌和与浇筑	(59)
3.7 混凝土养护	(60)
3.8 大体积水工混凝土施工	(64)
第 4 章 水利工程施工质量控制	(67)
4.1 质量管理与质量控制	(67)
4.2 建设工程项目质量控制系统	(69)
4.3 建设工程项目施工质量控制	(73)
4.4 建设工程项目质量验收	(84)
4.5 建设工程项目质量的政府监督	(88)
4.6 企业质量管理体系标准	(89)
4.7 工程质量统计方法	(93)
4.8 建设工程项目总体规划和设计质量控制	(95)
4.9 水利工程施工质量控制的难题及解决措施	(96)
第 5 章 水利工程施工进度控制	(99)
5.1 施工进度计划的作用和类型	(99)
5.2 施工总进度计划的编制	(100)

5.3	网络进度计划	(112)
第6章	水利工程施工成本控制	(127)
6.1	施工成本管理的任务与措施	(127)
6.2	施工成本计划	(130)
6.3	工程变更价款的确定	(132)
6.4	建筑安装工程费用的结算	(134)
6.5	施工成本控制	(136)
6.6	施工成本分析	(138)
6.7	施工成本控制的特点、重要性及措施	(142)
第7章	水利工程验收	(145)
7.1	总 则	(145)
7.2	分部工程验收	(147)
7.3	单位工程验收	(148)
7.4	合同工程完工验收	(149)
7.5	阶段验收	(150)
7.6	专项验收	(155)
7.7	竣工验收	(155)
7.8	工程移交及遗留问题处理	(158)

第 1 章 水利工程施工概述

1.1 绪 论

水利工程是为控制和调配自然界的地表水及地下水,达到兴利除害目的而修建的工程,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、鱼道等不同类型的水工建筑物,以实现其目标。

水利工程施工与一般土木工程如道路、铁路、桥梁和房屋建筑等的施工有许多相同之处。例如:主要施工对象多为土方、石方、混凝土、金属结构和机电设备安装等项目,某些施工方法相同,某些施工机械可以通用,某些施工的组织管理工作也可互为借鉴。

1.1.1 水利工程施工的任务和特点

1.1.1.1 水利工程施工的主要任务

(1) 根据工程所在地区的自然条件,当地社会经济状况,设备、材料和人力等的供应情况以及工程特点,编制切实可行的施工组织设计。

(2) 按照施工组织设计,做好施工准备,加强施工管理,有计划地组织施工,保证施工质量,合理使用建设资金,全面完成施工任务。

(3) 施工过程中开展观测、试验和研究工作,促进水利工程建设科学技术的发展。

1.1.1.2 水利工程施工的特点

水利工程施工的特点,突出反映在水流控制上,具体表现在以下几点:

(1) 水利工程施工常在河流上进行,受水文、气象、地形、地质等因素影响很大。

(2) 河流上修建的挡水建筑物,关系着下游千百万人民的生命财产安全,因此工程施工必须保证质量。

(3) 在河流上修建水利工程,常涉及许多部门的利益,这就必须全面规划、统筹兼顾,因而增加了施工的复杂性。

(4) 水利工程一般位于交通不便的山区,施工准备工作量大,不仅要修建场内外交通道路和为施工服务的辅助建筑,而且要修建办公室和生活用房。因此,必须十分重视施工准备工作的组织,使之既满足施工要求,又减少工程投资。

(5) 水利枢纽工程常由许多单项工程组成,布置集中、工程量大、工种多、施工强度高,加上地形方面的限制,容易发生施工干扰。因此,需要统筹规划施工现场的组织和管理,运用系统工程学的原理,选择最优的施工方案。

(6) 水利工程施工过程中的爆破作业、地下作业、水上水下作业和高空作业等,常常

平行交叉进行,对施工安全很不利。因此,必须十分注意安全施工,防止事故发生。

1.1.2 我国水利工程施工的成就与展望

在我国历史上,水利建设成就卓著。公元前 251 年修建的四川都江堰水利工程,按“乘势利导,因时制宜”的原则,发挥了防洪和灌溉的巨大效益。用现代系统工程的观点来分析,该工程在结构布局、施工措施、维修管理制度等方面都是相当成功的。此外,在截流堵口工程中所使用的多种施工技术至今还为各地工程所沿用。新中国成立后,我国的水利工程事业取得了辉煌的成就:有计划有步骤地开展了大江大河的综合治理,修建了一大批综合利用的水利枢纽工程和大型水电站,建成了一些大型灌区和机电灌区,中小型水利工程也得到了蓬勃的发展。随着水利工程事业的发展,施工机械的装备能力迅速增长,已经具有实现高强度快速施工的能力;施工技术水平不断提高,实现了长江、黄河等大江大河的截流,采用了很多新技术、新工艺;土石坝工程、混凝土坝工程和地下工程的综合机械化组织管理水平逐步提高。水利施工科学的发展,为水利工程展示出一片广阔的前景。

在取得巨大成就的同时,我国的水利工程建设也付出过沉重的代价。如由于违反基本建设程序,不遵循施工的科学规律,不按照经济规律办事,水利工程建设事业遭受了相当大的损失。我国目前大容量高效率多功能的施工机械,其通用化、系列化、自动化的程度还不高,利用并不充分;新技术、新工艺的研究推广和使用不够普遍;施工组织管理水平不高;各种施工规范、规章制度、定额法规等的基础工作比较薄弱。为了实现我国经济建设战略目标,加快水利工程建设步伐,必须认真总结过去的经验和教训,在学习和引进国外先进技术、科学管理方法的同时,发扬自力更生、艰苦创业的精神,走出一条适合我国国情的水利工程施工技术的科学发展道路。

1.1.3 水利工程施工组织与管理的基本原则

总结过去水利工程施工的经验,在施工组织与管理方面,必须遵循以下原则:

(1)全面贯彻“多快好省”的施工原则,在工程建设中应该根据需求和可能,尽快完成优质、高产、低消耗的工程,任何片面强调某一个方面而忽视另一个方面的做法都是错误的,都会造成不良后果。

(2)按基本建设程序办事。

(3)按系统工程的原则合理组织工程施工。

(4)实行科学管理。

(5)一切从实际出发,遵从施工的科学规律。

(6)要做好人力、物力的综合平衡,连续、有节奏地施工。

1.2 水利工程施工技术

我国水利工程建设正处于高峰阶段,是目前世界上水利工程施工规模最大的国家。近几年,我国水利工程施工的新技术、新工艺、新装备取得了举世瞩目的成就。在基础工程、堤防工程、导截流工程、地下工程、爆破工程等诸多领域,我国都处于领先地位。在施

工关键技术上取得了新的突破,通过大容量、高效率的配套施工机械装备更新改建,我国大型水利工程施工速度和规模有了很大提高。新型机械设备在堤坝施工中的应用,有效提高了施工效率。系统工程的应用,进一步提高了施工组织管理的水平。

1.2.1 土石方施工

土石方施工是水利工程施工的重要组成部分。我国自 20 世纪 50 年代开始逐步实施机械化施工,至 80 年代以后,土石方施工得到快速发展,在工程规模、机械化水平、施工技术等各方面取得了很大的成就,解决了一系列复杂地质、地形条件下的施工难题,如深厚覆盖层的坝基处理、筑坝材料、坝体填筑、混凝土面板防裂、沥青混凝土防渗等施工技术问题。其中,在工程爆破技术、土石方机械化施工等方面已处于国际先进水平。

1.2.1.1 工程爆破技术

炸药与起爆器材的日益更新,施工机械化水平的不断提高,为爆破技术的发展创造了重要条件。多年来,爆破施工从手风钻为主发展到潜孔钻,并由低风压向中高风压发展,为加大钻孔直径和速度创造了条件;引进的液压钻机,进一步提高了钻孔效率和精度;多臂钻机及反井钻机的采用,使地下工程的钻孔爆破进入了新阶段。近年来,引进开发混装炸药车,实现了现场连续式自动化合成炸药生产工艺和装药机械化,进一步稳定了产品质量,改善了生产条件,提高了装药水平和爆破效果。此外,深孔梯段爆破、洞室爆破开采坝体堆石料技术也日臻完善,既满足了坝料的级配要求,又加快了坝料的开挖速度。

1.2.1.2 土石方明挖

凿岩机具和爆破器材的创新,极大地促进了梯段爆破及控制爆破技术的进步,使原有的微差爆破、预裂爆破、光面爆破等技术更趋完善;施工机具的大型化、系统化、自动化使得施工工艺、施工方法取得了重大变革。

(1)施工机械。我国土石方明挖施工机械化起步较晚,新中国成立初期兴建的一些大型水电站除黄河三门峡工程外,都经历了从半机械化逐步向机械化施工发展的过程。直到 20 世纪 60 年代末,土石方开挖才形成低水平的机械化施工能力。主要设备有手风钻、 $1 \sim 3 \text{ m}^3$ 斗容的挖掘机和 $5 \sim 12 \text{ t}$ 的自卸汽车。此阶段主要依靠进口设备,可供选择的机械类型很少,谈不上选型配套。70 年代后期,施工机械化得到迅速的发展,在 80 年代中期以后发展尤为迅速。常用的机械设备有钻孔机械、挖装机械、运输机械和辅助机械等四大类,形成配套的开挖设备。

(2)控制爆破技术。基岩保护层原为分层开挖,经多个工程试验研究和推广应用,发展到水平预裂(或光面)爆破法和孔底设柔性垫层的小梯段爆破法一次爆除,确保了开挖质量,加快了施工进度。特殊部位的控制爆破技术解决了在新浇混凝土结构、基岩灌浆区、锚喷支护区附近进行开挖爆破的难题。

(3)高陡边坡开挖。近年来开工兴建的大型水电站开挖的高陡边坡较多。

(4)土石方平衡。大型水利工程施工中,十分重视开挖料利用,力求挖填平衡。开挖料用作坝(堰)体填筑料、截流用料和加工制作混凝土砂石骨料等。

(5)高边坡加固技术。水利工程高边坡常用的处理方法有抗滑结构、锚固以及减载、排水等综合措施。

1.2.1.3 抗滑结构

(1) 抗滑桩。抗滑桩能有效而经济地治理滑坡,尤其是滑动面倾角较缓时,效果更好。

(2) 沉井。沉井在滑坡工程中既起抗滑桩的作用,同时具备挡土墙的作用。

(3) 挡墙。混凝土挡墙能有效地从局部改变滑坡体的受力平衡,阻止滑坡体变形的延展。

(4) 框架、喷护。混凝土框架对滑坡体表层坡体起保护作用并增强坡体的整体性,防止地表水渗入和坡体风化。框架护坡具有结构物轻、用料省、施工方便、适用面广、便于排水等优点,并可与其他措施结合使用。另外,耕植草本植被也是治理永久边坡的常用措施。

1.2.1.4 锚固技术

预应力锚索具有不破坏岩体结构、施工灵活、速度快、干扰小、受力可靠、主动承载等优点,在边坡治理中应用广泛。大吨位岩体预应力锚固吨位已提高到6 167 kN,张拉设备出力提高到6 000 kN,锚索长度达61.6 m,可加固坝体、坝基、岩体边坡、地下洞室围岩等,达到了国际先进水平。

1.2.2 混凝土施工

1.2.2.1 混凝土施工技术

目前,混凝土坝采用的主要技术状况如下:

(1) 混凝土骨料人工生产系统进入国际水平。采用人工骨料生产工艺流程,可以调整骨料粒径和级配。生产系统配制了先进的破碎轧制设备。

(2) 为满足大坝高强度浇筑混凝土的需要,从拌和、运输和仓面作业等系统配置大容量、高效率的机械设备。使用大型塔机、缆式起重机、胎带机和塔带机,这些施工机械代表了我国混凝土运输的先进水平。

(3) 大型工程混凝土温度控制,主要采用风冷骨料技术,效果好,实用。

(4) 减少混凝土裂缝,广泛采用补偿收缩混凝土。应用低热膨胀混凝土筑坝技术,可节省投资,简化温控,缩短工期。一些高拱坝的坝体混凝土,采用外掺氧化镁进行温度变形补偿。

(5) 中型工程广泛采用组合钢模板,而大型工程普遍采用大型钢模板的悬臂钢模板。模板尺寸有2 m×3 m、3 m×2.5 m、3 m×3 m多种规格。滑动模板在大坝溢流面、隧洞、竖井、混凝土井中应用广泛。牵引动力有的为液压千斤顶提升,有的为液压提升平台上升,有的是有轨拉模,有的已发展为无轨拉模。

1.2.2.2 泵送混凝土技术

泵送混凝土是指混凝土从混凝土搅拌运输车或储料斗中卸入混凝土泵的料斗,利用泵的压力将混凝土沿管道水平或垂直输送到浇筑地点的工艺。它具有输送能力大(水平运输距离达800 m,垂直运输距离达300 m)、速度快、效率高、节省人力、能连续作业等特点。目前应用日趋广泛,在国外,如美国、德国、英国等都广泛采用泵送混凝土,尤其以日

本最为广泛。在我国,目前的高层建筑及水利工程领域中,已较广泛地采用了此技术,并取得了较好的效果。泵送混凝土对设备、原材料、操作都有较高的要求。

1. 对设备的要求

(1)混凝土泵有活塞泵、气压泵、挤压泵等几种不同的构造和输送方式,目前应用较多的是活塞泵,这是一种较先进的混凝土泵。施工时现场规划要合理布置泵车的安放位置,一般应尽量靠近浇筑地点,并满足两台泵车同时就位,以使混凝土泵连续浇筑。泵的输送能力为 $80 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

(2)输送管道一般由钢管制成,有直径 125 mm、150 mm 或 100 mm 型号,具体型号取决于粗骨料的最大粒径。管道敷设时要求路线短、弯道少、接头密。管道清洗一般选择水洗。要求水压力不能超过规定,而且人员应远离管道,并设置防护装置以免伤人。

2. 对原材料的要求

要求混凝土有可泵性,即在泵压作用下,混凝土能在输送管道中连续稳定地通过而不产生离析的性能,它取决于拌和物本身的和易性。在实际应用中,和易性往往根据坍落度来判断,坍落度越小,和易性也越小。但坍落度太大又会影响混凝土的强度,因此一般认为 $8 \sim 20 \text{ cm}$ 较合适,具体值要根据泵送距离、气温来决定。

(1)水泥。要求选择保水性好、泌水性小的水泥,一般选硅酸盐水泥及普通硅酸盐水泥。但由于硅酸盐水泥水化热较大,不宜用于大体积混凝土工程,施工中一般掺入粉煤灰。掺入粉煤灰不仅对降低大体积混凝土的水化热有利,还能改善混凝土的黏塑性和保水性,对泵送也是有利的。

(2)骨料。骨料的种类、形状、粒径和级配对泵送混凝土的性能有很大影响,必须予以严格控制。

粗骨料的最大粒径与输送管内径之比宜为 1:3(碎石)或 1:2.5(卵石)。另外,要求骨料颗粒级配尽量理想。

细骨料的细度模数为 2.3 ~ 3.2。粒径在 0.315 mm 以下的细骨料所占的比例不应小于 15%,最好达到 20%。这对改善可泵性非常重要。

掺合料——粉煤灰,实践证明,掺入粉煤灰可显著提高混凝土的流动性。

3. 对操作的要求

泵送混凝土时应注意以下规定:

(1)原材料与试验一致。

(2)材料供应要连续、稳定,以保证混凝土泵能连续运作,计量自动化。

(3)检查输送管接头的橡皮密封圈,保证密封完好。

(4)泵送前,应先用适量的与混凝土成分相同的水泥浆或水泥砂浆润滑输送管内壁。

(5)试验人员随时检测出料的坍落度,及时调整,运输时间控制在初凝(45 min)内。预计泵送间歇时间超过 45 min 或混凝土出现离析现象时,对该部分混凝土做废料处理,立即用压力水或其他方法冲洗管内残留混凝土。

(6)泵送时,泵体料斗内应经常有足够混凝土,防止吸入空气形成阻塞。

1.2.3 新技术、新材料、新工艺、新设备的使用

1.2.3.1 聚脲弹性体技术

喷涂聚脲弹性体技术是国外近年来为适应环保需求而研制开发的一种新型无溶剂、无污染的绿色施工技术。它具有以下优点:

- (1) 无毒性,满足环保要求。
- (2) 力学性能好,拉伸强度最高可达 27.0 MPa,撕裂强度为 43.9 ~ 105.4 kN/m。
- (3) 抗冲耐磨性能强,其抗冲磨能力是 C40 混凝土的 10 倍以上。
- (4) 防渗性能好,在 2.0 MPa 水压作用下,24 h 不渗漏。
- (5) 低温柔性好,在 -30 °C 下对折不产生裂纹。
- (6) 耐腐蚀性强,在水、酸、碱、油等介质中长期浸泡,性能不降低。
- (7) 具有较强的附着力,与混凝土、砂浆、沥青、塑料、铝及木材等都有很好的附着力。
- (8) 固化速度快,5 s 凝胶,1 min 即可达到可步行的强度。可在任意曲面、斜面及垂直面上喷涂成型,涂层表面平整、光滑,对基材形成良好的保护和装饰作用。

1. 材料性能

喷涂聚脲弹性体施工材料选用美国的进口 A/B 双组分聚脲、中国水利水电科学研究院产 SK 手刮聚脲等。

聚脲弹性体材料的主要技术性能指标见表 1-1。

表 1-1 聚脲弹性体材料的主要技术性能指标

项目	指标
固体含量	100%
凝胶时间	10 ~ 20 s
拉伸强度	> 20 MPa
扯断伸长率	> 350%
撕裂强度	> 50 kN/m
硬度(邵氏)	80 ~ 85
附着力(潮湿面)	> 2 MPa
耐磨性(阿克隆法)	< 25 mg
颜色	灰色
密度	1.08 g/cm ³

双组分聚脲的封边采用 SK 手刮聚脲,材料性能测试结果见表 1-2。

表 1-2 手刮聚脲弹性体材料的主要技术指标

项目	指标
固体含量	100%
黏结强度	>2 MPa
拉伸强度	>16 MPa
扯断伸长率	>400%
撕裂强度	>25 kN/m

2. 施工机具

喷涂设备采用美国卡士马(Gusmer)产主机和喷枪。这套喷涂设备施工效率高,可连续操作,喷涂 100 m² 面积仅需 40 min。一次喷涂施工厚度可达 2 mm 左右,克服了以往需多层施工的弊病。

辅助设备有空气压缩机、油水分离器、高压水枪(进口)、打磨机、切割机、电锤、搅拌机、黏结强度测试仪等。

1.2.3.2 大型水利施工机械

针对南水北调重点工程建设研制开发多种形式的低扬程大流量水泵、盾构机及其配套系统、大断面渠道衬砌机械、斗轮式挖掘机(用于渠道开挖)、全断面隧道岩石掘进机(TBM)。研制开发人工制砂设备、成品砂石脱水干燥设备、特大型预冷式混凝土搅拌楼、双卧轴液压驱动强制式搅拌楼、混凝土快速布料塔带机和胎带机、大骨料混凝土输送泵成套设备等。

1.3 水利工程施工组织设计

施工组织设计是水利水电工程设计文件的重要组成部分,是优化工程设计、编制工程总概算、编制投标文件、编制施工成本文件及国家控制工程投资的重要依据,是组织工程建设和优选施工队伍、进行施工管理的指导性文件。

1.3.1 按阶段编制设计文件

不同设计阶段,施工组织设计的基本内容和深度要求不同。

1.3.1.1 可行性研究报告阶段

执行《水利水电工程可行性研究报告编制规程》(SL 618—2013)第 9 章“施工组织设计”的有关规定,其深度应满足编制工程投资估算的要求。

1.3.1.2 初步设计阶段

执行《水利水电工程初步设计报告编制规程》(SL 619—2013)第 9 章“施工组织设计”的有关规定,并执行《水利水电工程施工组织设计规范》(SL 303—2004),其深度应满足编制总概算的要求。

1.3.1.3 技施设计阶段

技施设计阶段主要是进行招投标阶段的施工组织设计(即施工规划、招标阶段后的施工组织设计由施工承包单位负责完成),执行或参照执行《水利水电工程施工组织设计规范》(SL 303—2004),其深度应满足招标文件、合同价标底编制的需要。

1.3.2 施工组织设计的作用、任务和内容

1.3.2.1 施工组织设计的作用

施工组织设计是水利水电工程设计文件的重要组成部分,是确定枢纽布置、优化工程设计、编制工程总概算及国家控制工程投资的重要依据,是组织工程建设和施工管理的指导性文件。做好施工组织设计,对正确选定坝址、坝型、枢纽布置及对工程设计优化,以及合理组织工程施工、保证工程质量、缩短建设工期、降低工程造价、提高工程效益等都有十分重要的作用。

1.3.2.2 施工组织设计的任务

施工组织设计的主要任务是根据工程地区的自然、经济和社会条件,制定合理的施工组织设计方案,包括合理的施工导流方案,合理的施工工期和进度计划,合理的施工场地组织设施与施工规模,以及合理的生产工艺与结构物形式,合理的投资计划、劳动组织和技术供应计划,为确定工程概算、确定工期、合理组织施工、进行科学管理、保证工程质量、降低工程造价、缩短建设周期、提供切实可行和可靠的依据。

1.3.2.3 施工组织设计的内容

1. 施工条件分析

施工条件包括工程条件、自然条件、物质资源供应条件以及社会经济条件等,具体有:工程所在地点,对外交通运输情况,枢纽建筑物及其特征;地形、地质、水文、气象条件;主要建筑材料来源和供应条件,当地水源、电源情况;施工期间通航、过木、过鱼、供水、环保等要求,国家对工期、分期投产的要求,施工用电、居民安置,以及与工程施工有关的协作条件等。

总之,施工条件分析需在简要阐明上述条件的基础上,着重分析它们对工程施工可能带来的影响和后果。

2. 施工导流设计

施工导流设计应在综合分析导流的基础上,确定导流标准,划分导流时段,明确施工分期,选择导流方案、导流方式和导流建筑物,进行导流建筑物的设计,提出导流建筑物的施工安排,拟定截流、拦洪、排水、通航、过水、下闸封孔、供水、蓄水、发电等措施。

3. 主体工程施工

主体工程包括挡水、泄水、引水、发电、通航等主要建筑物,应根据各自的施工条件,对施工程序、施工方法、施工强度、施工布置、施工进度和施工机械等问题,进行比较和选择。必要时,对其中的关键技术问题,如特殊基础的处理、大体积混凝土温度控制、土石坝合龙、拦洪等问题,做出专门的设计和论证。

对于有机电设备和金属结构安装任务的工程项目,应对主要机电设备和金属结构,如水轮发电机组、升压输变设备、闸门、启闭设备等的加工、制作、运输、预拼装、吊装以及土

建工程与安装工程的施工顺序等问题,做出相应的设计和论证。

4. 施工交通运输

施工交通运输分对外交通运输和场内交通运输。

其中,对外交通运输是在弄清现有对外水陆交通和发展规划的情况下,根据工程对外运输总量、运输强度和重大部件的运输要求,确定对外交通运输方式,选择线路和线路的标准,规划沿线重大设施和与国家干线的连接,提出相应的工程量。施工期间,若有船、木过坝问题,应做出专门的分析论证,提出解决方案。

5. 施工工厂设施和大型临建工程

施工工厂设施如混凝土骨料开采加工系统、土石料场和土石料加工系统、混凝土拌和系统和制冷系统、机械修配系统、汽车修配厂、钢筋加工厂、预制构件厂、照明系统以及风、水、电、通信等,均应根据施工的任务和要求,分别确定各自位置、规模、设备容量、生产工艺、工艺设备、平面布置、占地面积、建筑面积和土建安装工程量,并提出土建安装进度和分期投产的计划。

大型临建工程,如施工栈桥、过河桥梁、缆机平台等,要做出专门设计,确定其工程量和施工进度安排。

6. 施工总布置

施工总布置的主要任务是根据施工场区的地形地貌、枢纽主要建筑物的施工方案、各项临建设施的布置方案,对施工场地进行分期分区和分标规划,确定分期分区布置方案和各承包单位的场地范围。对土石方的开挖、堆弃和填筑进行综合平衡,提出各类房屋分区布置一览表,估计施工征地面积,提出占地计划,研究施工还地造田的可能性。三峡工程施工总布置见图 1-1。

7. 施工总进度

施工总进度的安排必须符合国家对工程投产所提出的要求。为了合理安排施工进度计划,必须仔细分析工程规模、导流程序、对外交通、资源供应、临建准备等各项控制因素,拟订整个工程(包括准备工程、主体工程和结束工作在内)的施工总进度计划,确定各项项目的起讫日期和相互之间的衔接关系;对导流截流、拦洪度汛、封孔蓄水、供水发电等控制环节工程应达到的程度,须做出专门的论证;对土石方、混凝土等主要工程的施工强度,以及劳动力、主要建筑材料、主要机械设备的需用量,要进行综合平衡;要分析施工工期和工程费用的关系,提出合理工期的推荐意见。

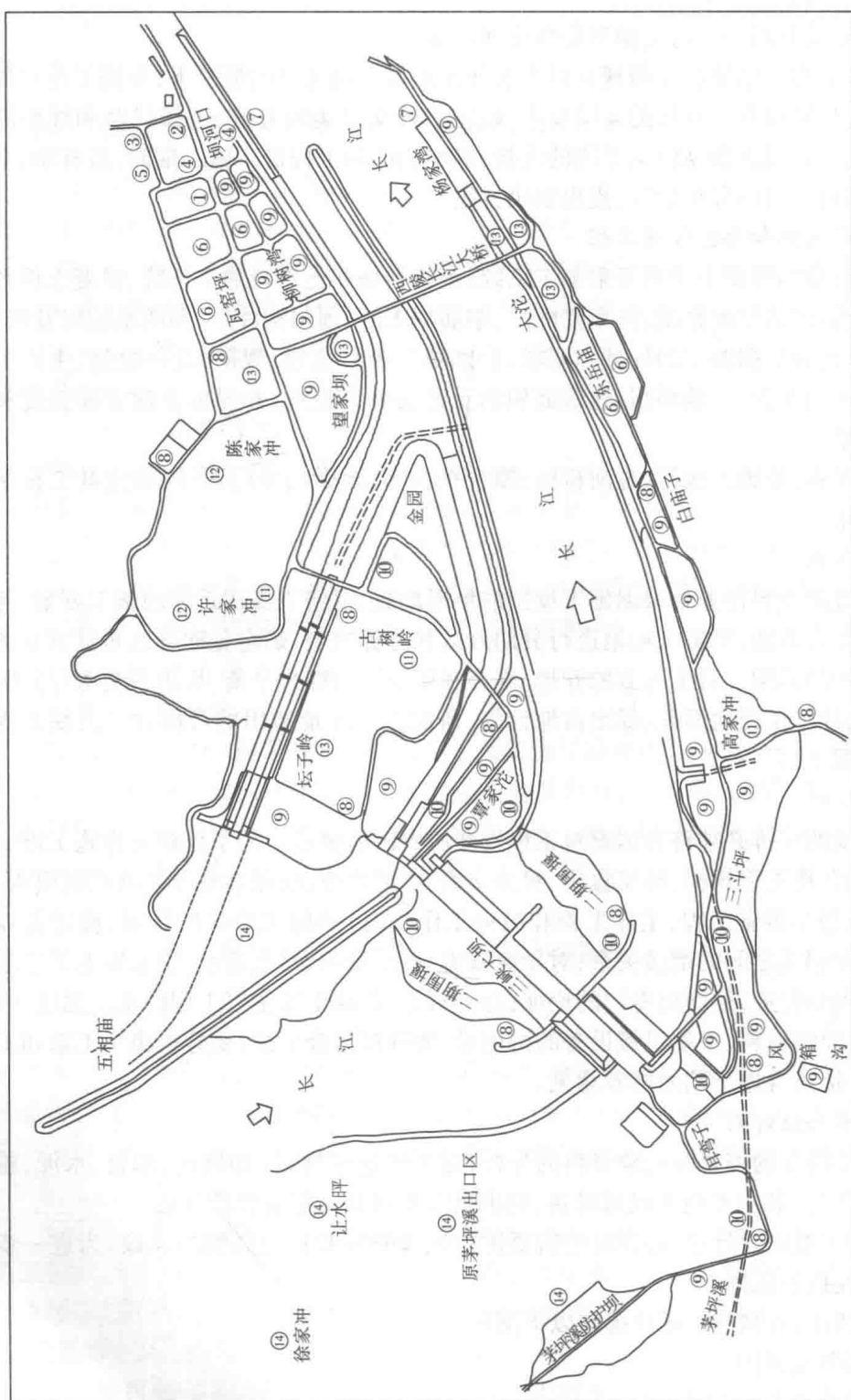
8. 主要技术供应计划

根据施工总进度的安排和定额资料的分析,对主要建筑材料(如钢材、木材、水泥、粉煤灰、油料、炸药等)和主要施工机械设备,列出总需要量和分年需要量计划。

此外,在施工组织设计中,必要时还需要进行试验研究和补充勘测的建议,为进一步深入设计和研究提供依据。

在完成上述设计内容时,还应提出以下图件:

- (1) 施工场外交通图。
- (2) 施工总布置图。
- (3) 施工转运站规划布置图。



①—建设指挥中心; ②—接待中心; ③—培训中心; ④—体育中心; ⑤—急救中心; ⑥—办公生活区; ⑦—港口码头;
 ⑧—变电所; ⑨—生产区; ⑩—混凝土拌和系统; ⑪—混凝土骨料加工系统; ⑫—利用料堆场; ⑬—绿化区; ⑭—弃渣场

图 1-1 三峡工程施工总布置图

- (4) 施工征地规划范围图。
- (5) 施工导流方案综合比较图。
- (6) 施工导流分期布置图。
- (7) 导流建筑物结构布置图。
- (8) 导流建筑物施工方法示意图。
- (9) 施工期通航过木布置图。
- (10) 主要建筑物土石方开挖施工程序及基础处理示意图。
- (11) 主要建筑物混凝土施工程序、施工方法及施工布置示意图。
- (12) 主要建筑物土石方填筑程序、施工方法及施工布置示意图。
- (13) 地下工程开挖、衬砌施工程序和施工方法及施工布置示意图。
- (14) 机电设备、金属结构安装施工示意图。
- (15) 砂石料系统生产工艺布置图。
- (16) 混凝土拌和系统及制冷系统布置图。
- (17) 当地建筑材料开采、加工及运输线路布置图。
- (18) 施工总进度表及施工关键线路图。

1.3.3 施工组织设计的编制资料及编制原则、依据

1.3.3.1 编制施工组织设计所需要的主要资料

1. 可行性研究报告施工部分需收集的基本资料

可行性研究报告施工部分需收集的基本资料包括：

- (1) 可行性研究报告阶段的水工及机电设计成果。
- (2) 工程建设地点的对外交通现状及近期发展规划。
- (3) 工程建设地点及附近可能提供的施工场地情况。
- (4) 工程建设地点的水文气象资料。
- (5) 施工期(包括初期蓄水期)通航、过木、下游用水等要求。
- (6) 建筑材料的来源和供应条件调查资料。
- (7) 施工区水源、电源情况及供应条件。
- (8) 地方及各部门对工程建设期的要求及意见。

2. 初步设计阶段施工组织设计需补充收集的基本资料

初步设计阶段施工组织设计需补充收集的基本资料包括：

- (1) 可行性研究报告及可行性研究阶段收集的基本资料。
- (2) 初步设计阶段的水工及机电设计成果。
- (3) 进一步调查落实可行性研究阶段收集的(2)~(7)项资料。
- (4) 当地可能提供修理、加工能力情况。
- (5) 当地承包市场情况,当地可能提供的劳动力情况。
- (6) 当地可能提供的生活必需品的供应情况,居民的生活习惯。

(7) 工程所在河段水文资料、洪水特性、各种频率的流量及洪量、水位与流量关系、冬季冰凌情况(北方河流)、施工区各支沟各种频率洪水、泥石流,以及上下游水利工程对本