

FUHE DIJI QUXI GONGCHENG
SHIGONG XINJISHU

复合地基渠系工程 施工新技术

主 编 吴贻起

副主编 孙双福 姚振伟



黄河水利出版社

复合地基渠系工程施工新技术

主 编 吴贻起

副主编 孙双福 姚振伟

参 编 魏国宏 靳记平 于文林 王 丽

邹根中 杜恩松 刘三中 邢宝亮

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书共分8章,即施工组织计划、渠系工程施工测量、渠系工程地基处理技术、复合地基防护工程施工技术、围堰工程施工导流和基坑排水、渠系工程建筑物施工技术、金属结构及机电设备安装技术、渠系工程的安全监测与通信工程及监控管道。

全书层次清晰,内容新颖、翔实,知识性、技术性强,并且具有较好的可操作性,可供从事堤防工程建设的专业技术人员、监理人员、管理人员和其他相关技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

复合地基渠系工程施工新技术/吴贻起主编. —郑州:黄河水利出版社,2014.9

ISBN 978 - 7 - 5509 - 0841 - 3

I. ①复… II. ①吴… III. ①人工地基 - 渠系建筑物 - 工程施工 - 新技术应用 IV. ①TV6 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014) 第 165559 号

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:hhsclbs@126.com

承印单位:河南地质彩色印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:30.25

字数:750 千字

印数:1—1 000

版次:2014 年 9 月第 1 版

印次:2014 年 9 月第 1 次印刷

定价:88.00 元

前 言

南水北调中线一期工程总干渠工程的开工建设,促进了我国水利水电事业的持续蓬勃发展,推动了渠系堤防工程建设的社会化、事业化、标准化、科学化的管理模式的推广,培养和造就了一批高素质的渠系堤防工程建设的优秀人才。编者依据多年来在南水北调中线一期工程总干渠工程项目建设中积累的丰富实践经验,紧密结合有关国家标准和行业标准,并结合渠系堤防工程的不同特性和不同的工程地质条件,总结编写了《复合地基渠系工程施工新技术》一书。

本书介绍了在复杂地基条件下,如何修筑渠系堤防工程的施工技术知识。全书层次清晰,内容新颖、翔实,知识性、技术性强,并且具有较好的可操作性,可供从事堤防工程建设的专业技术人员、监理人员、管理人员和其他相关技术人员阅读参考。

本书由吴贻起担任主编,孙双福、姚振伟担任副主编,其他参编人员有魏国宏、靳记平、于文林、王丽、邹根中、杜恩松、刘三中、邢宝亮等。全书由龙振球专家审定,在此特表示感谢!

由于编者的水平和时间有限,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2014年5月

目 录

第一章 施工组织设计	(1)
第一节 编制施工组织设计前的准备工作	(1)
第二节 施工组织设计的内容、编制原则、依据和程序	(2)
第三节 渠系工程项目施工方案、施工方法的选择和场地布置	(5)
第四节 施工进度计划	(15)
第五节 施工进度组织管理与控制	(24)
第六节 项目法施工管理	(35)
第二章 渠系工程施工测量	(43)
第一节 施工测量人员应遵守的准则和工作要求	(43)
第二节 渠系工程施工测量工作的内容、精度指标与控制的基本要求	(44)
第三节 渠系工程施工测量的质量控制	(46)
第四节 施工测量技术要求	(49)
第三章 渠系工程地基处理技术	(65)
第一节 地基处理方法的分类	(65)
第二节 置换法	(67)
第三节 振冲法	(82)
第四节 砂石桩法	(88)
第五节 高压喷射注浆法	(94)
第六节 袖阀管灌浆法	(100)
第七节 水泥土搅拌桩法	(106)
第八节 水泥粉煤灰碎石桩法	(117)
第九节 灌注桩法	(130)
第十节 预应力混凝土管桩法	(143)
第十一节 石灰桩法	(159)
第十二节 灰土挤密桩及土挤密桩法	(165)
第四章 复合地基防护工程施工技术	(174)
第一节 砂卵石扰动渠段填筑施工技术	(174)
第二节 渠道混凝土衬砌施工技术	(178)
第三节 渠道土石方开挖施工技术	(189)
第四节 渠底混凝土衬砌施工技术	(195)
第五节 双组分聚硫密封胶填充施工技术	(202)
第六节 土工格栅和回填料处理层施工技术	(206)
第七节 一级马道施工技术	(208)
第八节 复合土工膜处理层施工技术	(222)
第九节 土工袋处理层施工技术	(228)
第十节 干砌石施工技术	(230)

第十一节	浆砌石施工技术	(233)
第十二节	堤防坡面雨淋沟施工技术	(237)
第十三节	混凝土框格和植草处理	(238)
第十四节	砌石拱和植草施工技术	(241)
第十五节	雷诺护垫及格宾墙施工技术	(244)
第十六节	防浪墙施工技术	(246)
第五章	围堰工程施工导流和基坑排水	(250)
第一节	围堰工程	(250)
第二节	施工导流	(252)
第三节	基坑排水	(257)
第六章	渠系工程建筑物施工技术	(268)
第一节	建筑物工程地基开挖及处理	(268)
第二节	各类建筑物工程中的混凝土工程施工技术	(273)
第三节	闸室工程施工技术	(291)
第四节	渡槽工程施工技术	(298)
第五节	倒虹吸工程施工技术	(302)
第六节	涵洞工程施工技术	(327)
第七节	桥梁工程施工技术	(332)
第八节	堤防道路施工技术	(369)
第七章	金属结构及机电设备安装技术	(382)
第一节	堤防机械的类型及安装使用	(382)
第二节	变压器和三相交流异步电动机	(393)
第三节	树脂缠绕杆式变压器的安装技术	(397)
第四节	电气设备的安装要求	(400)
第五节	启闭机的制造与安装技术要求	(405)
第六节	闸门的制造与安装技术要求	(436)
第七节	SIM-2 型智能闸门开度测量装置的主要功能	(448)
第八节	VHQ/VCQ 系列闸门开度传感器安装监控	(449)
第八章	渠系工程的安全监测与通信工程及监控管道	(461)
第一节	建筑物安全监测工作的原则	(461)
第二节	建筑物工程安全监测工作的要求	(462)
第三节	安全监测系统的布置原则和方法	(463)
第四节	监测仪器现场检验与率定	(465)
第五节	常用安全监测仪器安装和埋设的技术要求	(469)
第六节	通信工程与监控管道	(475)

第一章 施工组织设计

施工组织设计是研究工程的施工条件,确定施工方案、指导和组织施工的技术经济文件。施工组织设计的基本任务是利用实际的基本条件,对工程施工在单位工程项目的顺序上进行合理布置和安排,对施工现场在平面和空间上进行妥善的布局,以保证工程建设项目用较少的资金和时间保质保量如期或提前完成任务。

编制施工组织设计的目的是保证工程按设计要求的质量标准,计划规定的进度和时间,合理地设计预算,安全、优质、高效地完成所规定的施工任务。因此,施工组织设计应贯穿于整个工程施工,从准备阶段到竣工验收阶段的全过程,应遵循科学管理、管理出效益的原则,并结合工程各单元的具体情况、工期要求、地质条件、当地自然条件等各种因素,制订出合理的施工方法和切合实际的施工进度计划。

第一节 编制施工组织设计前的准备工作

在编制施工组织设计之前,首先应对设计文件及项目管理的内容进行核对、熟悉和了解,并对现场情况做好踏勘、调查研究等准备工作及收集了解设计和经济技术两方面的资料。

一、了解熟悉和核对设计文件内容要求

施工单位在施工前应全面熟悉设计文件内容,会同设计单位、监理单位进行现场踏勘、校对,并做好以下工作:

- (1)重点复查渠系工程项目施工和对环境保护影响较大的地形地貌工程及地质、水文地质条件是否符合实际,保护措施是否适当,方案是否合理。
- (2)掌握工程的重点和难点,了解堤防各项工程方案的选定及设计意图。
- (3)了解堤防、渠系各项目工程的位置、形式、类型性质和周围环境。
- (4)了解堤防、渠系各项目工程施工时的内外排水系统设施布置和地形地貌、水文、气象等各项条件是否相适应。

二、现场调查研究

施工单位在施工前应深入现场进行以下调查:

- (1)施工场地布置与施工项目相邻工程、弃渣利用堆弃、农田水利、征地等的关系。
- (2)施工交通运输条件。
- (3)建筑物、道路工程、水利工程及通信、电力线等设施的拆迁情况和数量。
- (4)可利用的电源、动力、通信、机械设备、车辆维修、消防、劳动力、生活基地和生活资料供应及医疗卫生条件。
- (5)工程地质、地层、水文气象等情况及物料的来源与数量、质量鉴定及供应的方案。
- (6)当地居民点的社会状况和风俗习惯、自然环境和生活环境情况及所需要采取的措施。

三、编制施工组织设计所需的资料

施工组织的编制,除收集有关的工程规划设计方面的资料外,还必须收集与工程有关的社会经济条件等资料。

(一)设计方面的资料

- (1)堤防、渠系各项施工项目建设工程的初步设计、施工图和工程概预算资料。
- (2)设计、业主及有关部门对建设工程的要求(如工期、环保等)。
- (3)地形资料,包括各项目工程地质和水文地质资料。
- (4)地质地震、气象资料。
- (5)有关堤防、渠系各施工项目的施工技术和规范要求及设计与施工经验总结等。

(二)技术经济方面的资料

施工地区经济调查包括该地区工业、农业、矿产、交通运输情况,当地建设规划及其与施工道路、临时房屋结合的可能性,施工期有关防洪、灌溉、通信、供水、渔业及交通等各部门对施工的要求等,包括对外交通连接情况,当地厂材(水泥、钢材等)的产地、产量、质量及价格等资料,劳动力供应、供电、水源等条件。

第二节 施工组织设计的内容、编制原则、依据和程序

施工组织设计是组织施工的基本文件,应在确保工程质量、安全、经济的条件下确定合理的施工方法,对施工工艺、机械配备、劳动力、质量控制、监控测量、工序安排、材料供应、工程投资、场地布置等做出合理的计划,并采取有效措施,确保堤防、渠系工程施工项目有条不紊地顺利进行,以收到满意效果。

施工组织设计的任务是从施工导流、对外交通运输、工程建筑材料、施工场地布置、主体工程施工方案等主要方面进行比较论证,提出施工工期、工程计划、劳动工日、机械设置、主要材料需用量等的结算指标,并研究渠系、堤防各建筑物的各种方案,提出对施工方案的推荐意见。

一、施工组织设计的内容

施工组织设计的内容主要包括施工条件分析、施工导流、施工方法、施工进度计划、物资供应计划、施工总体布置、施工组织管理、质量安全保证体系等8个方面。

(1)施工条件分析:根据工程项目所在地区的地理位置、地形地貌、水文气象、地质及水文地质的条件,以及当地的建筑材料、劳动力、电力供应和交通运输情况等,提出工程施工的有效工作日数,分析拟建工程的结构特征,指出本工程施工的基本特点、技术经济等主要的措施与内容。结合施工单位的技术力量,施工设备和技术水平、施工经验,提出对建设工程项目所需改进意见和实施方案。根据合理布置、统筹安排的原则,绘制工地总体布置图。

(2)施工导流:按照施工导流的设计标准分别对各项目工程确定施工时段,选定导流流量,制订导流方案,拟定各建筑物在施工期间度汛、灌溉、通航以及蓄水、发电等措施,并制订截流和基坑排水方案,进行导流建筑物的设计和制订具体实施方案。

(3)施工方法:根据工程规模和现场的施工条件,以及各项目的具体情况,选定主体工程的施工程序、施工方案,提出雨季、冬季和夏季的施工方案及实施方法。

(4)施工进度计划:依据业主设计的工期要求和施工工期、施工条件、导流方法及各

项目的施工方案,确定各个单位工程的施工顺序和时间,编制施工总的进度计划。

(5)物资供应计划:根据施工程序和施工进度安排,确定资金、材料、施工机械设备以及各种生活用品等需要及供应计划。

(6)施工总体布置:根据工程的特点和现场的实际情况、施工条件,拟定施工期间场内、外交通的形式及道路、临时用房和各类仓库、施工辅助企业、大型临时设施等的规模和总体布置。

(7)施工组织管理:提出按项目法施工的施工管理机构和人员配套的意见。

(8)质量安全保证体系:结合工程实际,从技术、组织管理等方面全面分析,提出实现各项质量监督标准、职责,提出实现质量安全目标的各项措施。

二、施工组织设计的编制原则

施工组织设计的编制,必须遵照发展国民经济的各项方针和水利工程建设政策法规,进行充分调查研究,参照有关工程经验,吸取国内外工程的先进技术,结合本工程建设的特點,制定各项的技术措施,使施工组织设计真正符合实际,对工程的施工起着正确的指导作用,达到投资省、工效高、效益高、质量好、安全的目的。因此,编制施工组织设计应遵守以下基本原则:

(1)遵循水利建设的程序。施工组织设计要符合工程建设程序的要求,施工进度的总体安排应在保证工程质量和安全的前提下,使之符合快速施工的要求,要切合实际,保证截流、度汛、蓄水、通水、通航、发电等时段的施工措施的落实。

(2)所制订的施工技术措施和施工方案、组织形式等应符合按项目法施工模式的管理要求,能保证工程质量和施工安全。

(3)严格遵守规定的施工工期,确保工程按期或提前完成,全面考虑、合理安排,使计划既能起到动员和组织广大干群及提高劳动生产率的积极作用,又能适应不断发展的新情况。在执行计划的过程中留有余地,进行适当的施工调整。

(4)分清工程的主次关系,统筹兼顾,集中力量保证关键工程项目完成日期。次要项目则配合关键工程项目进行,为关键工程项目的施工创造有利条件。

(5)重视工程的合理安排,组织平行作业和流水作业,尽量做到均衡和连续施工。

(6)不断提高施工机械化水平,充分利用现有的机械设备,并选用效率高、效果好的施工机械,减轻劳动强度。

(7)积极采用新技术、新工艺及行之有效的技术新成果,以提高水利建设的科技含量。

(8)必须考虑设计图纸、机电设备、资金及材料供应的可能性和现实性,使施工进度计划建立在可靠的物质保障的基础上。

(9)确保资金和资源的有效使用,提高投资效益,因地制宜,就地取材,节省材料,降低工程成本,合理规划施工用地,少占耕地。

(10)合理使用和安排工程投资,避免资金的积压和浪费。

(11)保证施工安全,确保导流和拦洪度汛的可靠性,避免各项施工项目的相互干扰,并注意满足工农业生产及有关行业部门的用水要求。

(12)做好特殊季节(雨季、冬季、夏季)的施工准备,制订特殊季节的施工方案和保证措施。

三、编制施工组织设计的依据

编制施工组织设计的依据主要有以下三项:

- (1) 渠系工程施工项目的设计文件及变更设计文件等相关资料。
- (2) 建设单位的有关指标、技术要求,如合同技术条款。
- (3) 工程建设单位指导性的施工组织设计方案及要求。

四、编制施工组织设计的程序

编制施工组织设计时,应采用科学的方法,既要遵守一定的程序,又要按照施工的客观规律,协调处理好各种因素的关系。渠系、堤防工程施工项目的施工组织设计编制的程序如下:

- (1) 渠堤工程项目施工调查和技术交底。
- (2) 全面分析渠堤工程项目施工设计资料。
- (3) 编制工程施工进度图。
- (4) 按照施工定额计算劳动日(工日)、材料、机具等的需要量,并制订供应计划。
- (5) 按照设计要求编制技术措施、施工计划及计算技术经济指标。
- (6) 制订临时工程及供水、供电、供热计划。
- (7) 施工工地运输组织。
- (8) 编制说明书。

图 1-1 为渠系工程项目施工组织设计编制图。

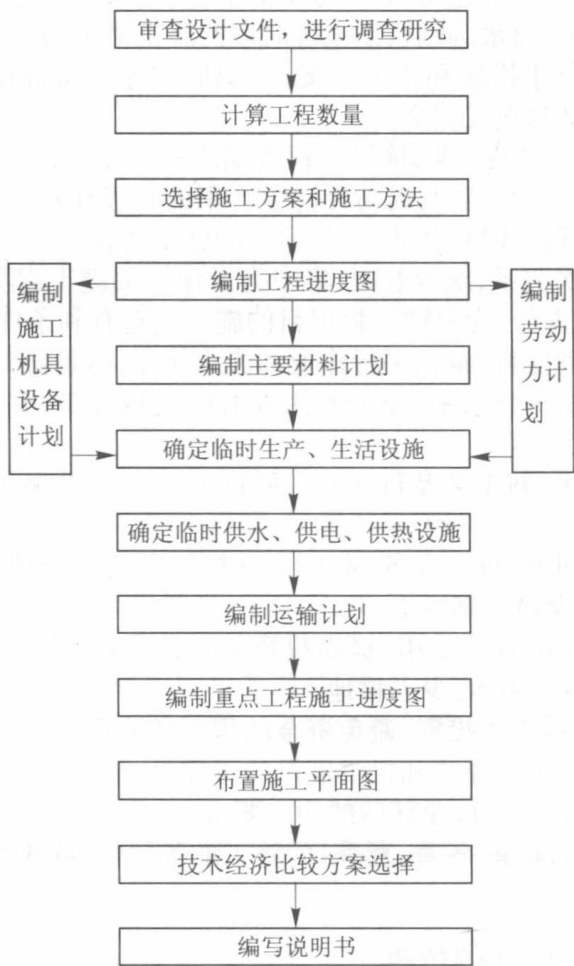


图 1-1 渠系工程项目施工组织设计编制图

第三节 渠系工程项目施工方案、施工方法的选择和场地布置

渠系工程项目的施工方案一般包括渠系开挖、回填、加固建筑物修建、导流、排水衬砌、机电设备制安、环境保护、渠系道路等方案及水电作业方案,运输及场地布置方案,施工进度,劳动力及机械设备安排、材料物资的供应计划等。施工方案、方法是施工组织设计的重要环节,也是全局的关键,因此在选择施工方案、方法时,应全面了解设计文件,然后综合分析和合理确定。

选择施工方案的依据是工程所在的地域和地理位置、工程地质和水文地质资料、渠系开挖断面的大小、渠系工程的长度、各类建筑物的类型、工期要求、施工技术力量、机械设备、原材料供应、动力、电力、供水、排水、环境保护、工程投资、施工安全措施、地表沉降等因素,应综合研究和分析,并根据不同的施工类型和现场的实际情况进行选择。

选择施工方案的基本要求是优质、高速、安全、经济、均衡施工和文明施工。

一、施工方案的选择

渠系工程项目施工方案的选择:应根据所承建的渠段的长度、项目的大小、工期的长短、地形、地貌、地质、水文气象、弃渣场地、机械设备等条件以及施工技术力量和施工工期等综合考虑分析确定。一般具体选择时应对多个施工方案进行比较,选择较好的方案,以便取得较好的效果。

因渠系工程项目的技术要求较高,以及渠系项目施工的场地大部分比较狭窄,而且施工场地在渠道上,故施工前应绘制施工场地总体布置图,合理地选择施工方案。对于工程地质和水文地质条件变化较大的地质地段,应特别注意选用既有较高适应性和安全性又对进度和质量没有影响的施工方案。总之,要结合设计的技术要求和规范规程,并结合现场情况,选择合理的施工方案。

二、施工场地的布置

渠系工程施工场地布置时项目较多,要综合考虑。因渠系内场地一般比较狭窄,而施工机械设备和砂卵石、石渣及材料很多,施工前应根据地形特点,结合劳动力的安排、施工机械设备的布置、施工方法、弃渣场位置等因素统筹安排,全面规划、合理布置,避免相互干扰等,注意安全施工,以使施工工地秩序井然,高效生产,充分发挥人力、物力和财力的最大效益。

三、施工场地布置的项目和要求

(一) 施工场地布置的项目

施工场地布置的项目主要有:工地生活基地的布置、料场堆放地和料库的布置、施工生产地和设备房屋的布置、弃渣场地与卸渣和运输道路的布置等。

(二) 施工场地布置的要求

1. 施工场地布置的一般要求和技术要求

1) 一般要求

(1) 合理布置大堆材料(砂石料、钢筋、水泥及一般器材)、施工备品及回收材料的堆放位置。

(2) 生活服务设施应集中布置,如宿舍、食堂等应与弃料废物场所分开,办公场所应妥善安排。

(3) 机械设备、附属车间、加工场地等应相对集中,仓库应靠近交通方便地域,并要设立专用便道,还要做到合理布局,形成网络。

(4) 运输的弃渣线、编组线和联络线应形成有效的循环系统,方便运输和减少运距。

(5) 危险品仓库必须按照有关治安管理规定办理,一定要符合安全规定的要求。

(6) 应有大型机械设备停放、安装、维修的场地。

2) 技术要求

渠系工程施工的场地布置首先要确定施工中心,并应事先规划、分期安排,注意减少与现有道路的交叉和干扰。具体布置根据项目不同而异。

2. 渠系工程施工总体布置的技术要求

渠系工程施工总体布置,就是根据渠系工程施工的特点和施工条件,研究解决施工期间所需的交通道路、房屋、仓库辅助企业及其他施工设施的平面和高程布置问题,是施工组织设施的重要组成部分,也是进行施工现场布置的依据。其目的是合理地组织和利用施工场地,使各项临时设施能最有效地为施工服务,为保证工程施工质量、组织文明施工、加快施工进度、提高经济效益创造条件。

根据工程的规模和复杂程度,必要时还要设计单项工程的施工布置图。对于工期较长的项目,一般还要根据各阶段施工的不同特点,分期编制施工布置图。施工总体布置的设计图一般标在 1:2 000 至 1:5 000 的地形图上,单项工程的施工布置图一般标在 1:200 至 1:1 000 的地形图上。

分项工程的施工布置按一般要求进行。

四、施工总体布置的内容和设计原则

施工总体布置的内容包括:

(1) 一切地面上和地下原有的建筑物。

(2) 一切地面上和地下拟建的建筑物。

(3) 一切为拟建建筑物施工服务的临时建筑物和设施。其中,包括导流建筑物、交通运输系统、临时房建及仓库、料场及加工系统、混凝土生产系统、风水电供应系统、金属结构、机电设备、安装基地、安全防火设施及其他临时设施。

施工总体布置的设计原则是:在满足施工条件下,尽可能地减少施工用地,特别应注意不占用或少占用耕地;临时设施应与工程施工顺序和施工方法相适应,最大限度地减少工地内部的运输,充分利用地形、地貌条件,缩短运输距离,并根据运输量采用不同标准的路面构造;利用已有建筑物或提前修建永久建筑物为施工服务,必须遵守生产技术的相关

规范规程,既要保证工程质量,又要符合安全、消防、环境保护和劳动保护的要求;各项临时建筑和设施的布置要有利于施工和生活,且便于管理。

五、施工总体布置设计的步骤

施工总体布置设计的步骤如下:

(1)收集分析基本资料:在进行施工总体布置设计前,必须深入调查研究并收集有关资料,如渠系区域的地形图、地质资料、水文气象资料、施工现场附近有无可利用的住房、当地的建材情况和电力、水供应情况、进度安排等资料。

(2)编制总体布置规划:这是施工总体布置中的关键一步,着重解决总体布置的一些重大原则问题。如采用一岸布置还是两岸布置,是集中布置还是分散布置,现场布置几条交通干线及其与外部交通的衔接等。

规划施工场地时,须对水文资料进行认真研究,主要场地和交通干线的防洪标准一般不应低于20年一遇。对导流工程要研究导流期间的水位变化,在峡谷冲沟内布置场地时应考虑山洪突袭的可能。

(3)编制临时建筑物的项目单:根据工程的施工条件,结合类似工程的施工经验,编制临时建筑物的项目单,并大致确定占地面积、建筑物面积和平立面布置图。在编制项目单时,应了解施工期各阶段的需要,力求详尽,避免遗漏。

(4)选定合理的布置方案:在各项临时建筑物和施工设施布置完后,应对整个施工总体布置进行协调和修正工作。重点检查施工主要工程以及各项临时建筑物之间彼此有无干扰,是否协调一致,能否满足多项布置的原则,如有问题应及时进行调整、修改。

施工总体布置,一般提出若干个可能的布置方案供选择。在选取方案时,常从各种物料的运输工作量或运输费用、临时建筑物的工程量或造价、占用耕地的面积以及生产管理与生活的便利程度等方面进行比较分析,选定最合理的方案。

(5)具体布置各项临时建筑物:在对现场布置作出总体规划的基础上,根据对外交通方式依次合理安排各项临时建筑物的位置。对外交通采用现场附近公路时,则可与场内运输结合起来布置,然后确定施工辅助企业和仓库的位置,现场的水、电供应可结合当地的供电系统和就近供水系统相互并网。

例:南水北调中线一期工程总干渠黄河北—姜河北辉县段第四施工标段的施工总体方案。

一、施工总体方案

(一)施工总体方案制订的原则

(1)根据工程规模和特点、工期,结合施工现场情况,综合考虑水文、气象和工程地质、水文地质条件以及渠道施工与河道交叉建筑物施工的相互影响等因素,统筹安排、科学组织、均衡施工。

(2)最大限度地按照招标文件中有关安全、质量、环保和文明施工的要求,选派有丰富经验的施工管理技术人员,配备技术先进的机械设备,合理、高效地全面组织施工。

(3)本着“先建筑物后渠道”和“先地基处理后填筑”的原则安排施工生产。

(4)开挖段和回填段平衡作业。

(二) 施工总体方案的内容

在本施工标段内建筑物多、工程量大、施工任务重、工期紧,特别是河谷段,必须在非汛期施工,所以按照上述原则统筹安排,制订总体方案如下:

(1) 以渠道施工为主线,合理穿插河渠交叉建筑物工程和公路工程的施工。

(2) 由于倒虹吸管段开挖建基面高程低,受地下水位和汛期河水等的影响,将其安排在非汛期施工,考虑到施工的均衡,将两个倒虹吸分别安排在两个非汛期施工。

(3) 两座公路桥和生产桥优先安排施工。

(4) 整个标段分为两个地质段,组织分段施工时,兼顾渠道和建筑物的地基处理,统一安排、统一处理,片段连续进行。渠道工程根据土方平衡计算,分为三大段:85+400~87+223、87+223~90+000、90+000~91+730。第一段靠近87+223的部分区段有大量的超挖和黏性土换填,所以考虑土方的平衡配置,计划从87+223向85+400,即从下游向上游开挖施工,其他两侧从上游向下游开挖施工。每一段内根据现场情况再分段组织流水作业。

二、施工总体布置

(一) 施工总体布置的依据

南水北调中线一期工程总干渠黄河北—姜河北辉县段第四施工标段的招标文件。

(二) 施工总体布置的内容

确定各主要工程的施工方案、施工总进度计划等。

(三) 施工总体布置的原则

(1) 临时设施的布置,遵循利于生产、利于环保、易于管理、保证安全、经济合理的原则。

(2) 施工布置要便于运输,避免或减少与外界的相互干扰。

(3) 施工布置有利于充分发挥施工机械装备和加工厂的生产能力,满足施工强度要求。

(4) 根据工程所处的地形特点,各类生产、生活设施采用集中与分散相结合的布置原则。

(5) 施工及临时工程所涉及的范围均匀布置在招标文件中所示的临时占地线以内。

六、场内外交通运输

场内外交通运输是保证工程正常施工的重要手段。场外交通运输是指利用外部运输系统把物资、器材从外地运到工地,场内交通运输是指工地内部的运输系统,在工地范围内将材料、半成品或预制构件等物资、器材运到建筑安装地点。

场外交通运输的方式基本上取决于施工地区原有的交通运输条件和建筑器材运输量、运输强度和重型器材的重量等因素。对外运输的方式最常见的有铁路、公路和水路运输。公路运输是一般工程采用的主要运输方式。

场内运输方式的选择取决于对外运输方式、运输量、运输距离及地形条件。汽车运输灵活机动、适应性强,因而应用最广泛。

场内运输道路的布置除应符合施工总体布置的基本原则外,还应考虑满足一定的技

术要求,如路面宽度、最小转弯半径,并尽量使临时道路与永久道路相结合。

例:南水北调中线一期工程总干渠黄河北—姜河北辉县段第四施工标段的施工交通布置。

(1)施工进场道路。施工段内有省道 S306、县道 X036 等道路与渠线交叉,场内道路可直接相接,褚邱公路桥处有辉县市乡道 1018 与施工段渠线交叉,现状道路为 7 m 宽的水泥路面,可以作为主要进场公路。

(2)场内临时施工道路。场内临时施工道路根据工程特点和施工期高峰交通运输量、行车密度、运输强度、运输设备、运输距离及生产、生活区布置等进行统筹设计,各项设计技术指标如表 1-1 所示。

表 1-1 主要施工道路设计技术指标

序号	道路名称	长度 (km)	宽度(m)	路面型式	说明
1	左岸部分及右岸沿渠施工主干道路	9.0	7	泥结碎石	路基宽 8 m
2	左岸沿渠施工辅道	5.0	6	土路	路基宽 6 m
3	至临时料场弃渣道路	1.0	7	土路	
4	沿渠上堤马道	3.5	7	土路	斜道
5	施工道路至两个施工营地道路	1.0	5	泥结碎石	路基宽 6 m
6	倒虹吸绕行道路	2.0	5	土路	
7	桥梁绕行道路	3.0	5	土路	

七、临时设施

由于渠系工程施工路线长,必须修建临时仓库,进行一定的物料储备,以保证及时供应。仓库面积大小应根据仓库的储存量确定,且其储存量应满足施工的要求。

(一) 仓库

(1)仓库中的储存量可按下式计算:

$$p = \frac{Qnk}{T}$$
 (1-1)

式中 p ——某种物料的储存量,t 或 m^3 ;
 Q ——计算时段内该种物料的需要量,t 或 m^3 ;
 n ——物料储存天数指标;
 k ——物料使用的不均衡系数,一般取 1.2 ~ 1.5;
 T ——计算时段内的天数。

(2)根据物料的储存量,可由下式确定所需的仓库面积:

$$F = \frac{p}{qa}$$
 (1-2)

式中 F ——仓库面积, m^2 ;

- p ——某种物料的储存量,t 或 m^3 ;
 q ——仓库单位有效面积的存放量,t 或 m^3 ;
 a ——仓库有效面积利用系数。

(二) 临时房屋

在一般的水利工程施工中,常设的工地临时房屋包括办公室、会议室、居住用房、行政办公室等。各类临时房屋的需要量取决于工程规模、工期的长短及工程所在地区的条件,可参照工程所在地区的具体条件,计算出各类临时房屋的建筑面积。

(三) 水供应

工地供水主要指生产、生活和消防用水。供水系统由取水工程、净水工程和输配水工程等三部分组成。供水设计的主要任务是确定需水量和需水地点,根据水质和水量要求,选择水源、设计供水系统。

(1)生产用水:主要指土石方工程、混凝土工程等的施工用水,以及施工机械、动力设备和施工辅助企业用水等。生产用水的需水量可按下式计算:

$$Q_1 = 1.2 \times \frac{\sum kq}{8 \times 3\,600} \tag{1-3}$$

式中 Q_1 ——生产用水的需水量,L/s;

k ——用水不均匀系数;

q ——生产用水项目每班(8 h)平均用水量,L;

1.2——考虑水量损失和未计入的各种小额用水系数。

(2)生活用水:包括生活区和现场生活用水,计算公式如下:

$$Q_2 = \frac{k_2 k_4 n_3 q_3}{24 \times 3\,600} + \frac{k'_2 k'_4 n'_3 q'_3}{8 \times 3\,600} \tag{1-4}$$

式中 Q_2 ——生活用水量,L/s;

n_3 ——施工高峰时工地最多人数;

q_3 ——每人每天生活用水量定额;

k_2 ——每天生活用水不均匀系数;

k_4 ——未计时的生活用水不均匀系数;

n'_3 ——在同一班次内现场和施工生产企业工作人数;

q'_3 ——每人每班现场生活用水量定额;

k'_2 ——现场生活用水不均匀系数;

k'_4 ——未计时的现场生活用水不均匀系数。

各种用水不均匀系数如表 1-2、表 1-3 所示。生活用水量定额如表 1-4 所示。

表 1-2 用水不均匀系数(一)

用水对象	用水不均匀系数	用水对象	用水不均匀系数
土建工程施工用水	1.5	建筑运输机械用水	2.0
施工辅助企业生产用水	1.25	动力设备用水	1.0~1.05

表 1-3 用水不均匀系数(二)

用水对象	用水不均匀系数
居住区生活用水	2.0~2.5
现场生活用水	1.3~1.5

表 1-4 生活用水量定额

用水项目	用水定额 (L/(人·天))	用水项目	用水定额 (L/(人·d))
生活用水	100~120	洗衣	30~35
饮用及盥洗	25~30	现场生活用水	10~20
食堂	15~20	现场淋浴	25~30
浴室	50~60		

(3)消防用水(Q_3):按工地范围及居住人数计算,用水定额如表 1-5 所示。

表 1-5 消防用水量定额

用水项目	按火灾同时 发生次数计	耗水量 (L/s)	用水项目	按火灾同时 发生次数计	耗水量 (L/s)
居住区消防用水			施工现场消防用水		
5 000 人以内	1	10	现场面积在 25 km ² 内	3	10~15
10 000 人以内	2	10~15	以 25 km ² 递增	2	5
25 000 人以内	2	15~20			

施工供水量应满足不同时期日高峰生产用水和生活用水的需要,并按消防用水量进行校核: $Q=Q_1+Q_2$,但不得小于 Q_3 。

供水系统可分为集中供水和分区供水两种方式,一般包括水泵站、净水建筑物、蓄水池或水塔、输水管网等,生活用水和生产用水共用水源时,管网应分别设置。

例:南水北调中线一期工程总干渠黄河北—姜河北辉县段第四施工标段的施工供水布置。

一、供水系统的规划

(1)用水项目:供水系统主要为混凝土拌和站,各施工生产辅助工厂,混凝土养护、施工道路修筑与养护,以及办公、居住等生活用水。

(2)最大用水量:施工高峰期,混凝土拌和站用水量约为 30 m³/h,其他各施工辅助工厂用水量约为 10 m³/h,混凝土养护平均用水量约为 20 m³/h,施工道路修筑与养护最大用水量约为 5 m³/h,办公区及居住区生活用水量约为 15 m³/h。

考虑到用水高峰不同,可能出现在同一时段内,取用水不均匀系数为 0.90,则要求供