

DIFANG GONGCHENG SHIGONG
YU ZHILIANG KONGZHI



堤防工程施工与 质量控制

张生 张延乐 主编



黄河水利出版社

中国水利水电出版社
CHINA WATER & ELECTRICITY PRESS



堤防工程施工与 质量控制

王 强 主编



中国水利水电出版社

堤防工程施工与质量控制

主 编 张 生 张延乐

副主编 连志军 刘航东

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书共分 13 章:堤防工程施工组织设计、堤防施工测量的技术要求、堤防施工质量控制细则、堤基的清理、堤防施工质量控制要点与方法、堤防建筑物施工方法与控制要点、防护工程质量控制标准、堤防加高工程施工质量控制、淤固堤工程施工质量控制、堤防道路工程施工质量控制、堤防机械的类型及安装使用要点、涵闸工程施工质量控制要点、堤防防护工程监控。全书层次清晰、内容翔实、文字简练,知识性、技术性强,并具有较强的可操作性,是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的一部工具参考书。

图书在版编目(CIP)数据

堤防工程施工与质量控制/张生,张延乐主编. —郑州:
黄河水利出版社,2006. 12

ISBN 7-80734-167-X

I. 堤… II. ①张… ②张… III. ①堤防-防洪工程-
工程施工 ②堤防-防洪工程-工程质量-质量控制
IV. TV871

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 155162 号

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940

传真:0371-66022620

E-mail:hhslcbs@126.com

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:12.5

字数:320 千字

印数:1—1 000

版次:2006 年 12 月第 1 版

印次:2006 年 12 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80734-167-X/TV·489

定价:25.00 元

主 编 张 生 张延乐

副 主 编 连志军 刘航东

编著人员 张 生 张延乐 李新军
连志军 刘航东 刘跃文
孙继铮

前 言

为了适应近年来我国水利水电事业的持续蓬勃发展,推动堤防工程建设管理向社会化、事业化、标准化、科学化的管理模式发展,培养和造就高素质的堤防工程施工技术人员与管理人员已显得越来越迫切。因此,为满足近年来堤防工程建设施工的需要,我们依据工程建设项目的各种规范和实践经验及堤防工程的特性,并结合近年来从事堤防工程建设施工工作的心得体会,编写出《堤防工程施工与质量控制》一书。

本书是一部堤防工程施工工作者的参考书,全书层次清晰、内容翔实、文字简练,知识性、技术性强,并具有较强的可操作性,可供从事堤防工程建设的技术人员、监理人员、管理人员和其他相关技术人员阅读。由于编者水平有限,书中难免有错误及不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2006 年 10 月

目 录

第一章 堤防工程施工组织设计	(1)
第一节 编制施工组织设计前的准备工作.....	(1)
第二节 编制施工组织设计.....	(2)
第三节 堤防项目施工方案、方法的选择	(4)
第四节 堤防项目施工场地的布置.....	(5)
第五节 堤防项目施工进度计划的编制与控制.....	(6)
第六节 堤防工程施工总体布置	(12)
第二章 堤防施工测量的技术要求	(21)
第一节 施工测量工作的主要控制内容	(21)
第二节 施工测量控制的基本要求	(21)
第三节 对施工单位测量工作的要求	(22)
第四节 施工测量的监理工作	(22)
第五节 对堤防工程的测量监测	(22)
第六节 涵闸的测量监测	(23)
第三章 堤防施工质量控制细则	(26)
第一节 一般要求	(26)
第二节 筑堤材料的要求	(26)
第三节 堤防填筑的碾压试验	(28)
第四节 堤防工程项目划分	(32)
第五节 单元工程质量等级评定标准	(33)
第四章 堤基的清理	(44)
第一节 堤基清理的基本要求	(44)
第二节 堤基清理的一般处理方法	(44)
第三节 软弱堤基清理	(45)
第四节 透水堤基施工处理	(45)
第五节 多层堤基施工控制	(46)
第六节 岩石堤基施工控制	(46)
第七节 堤基清理单元工程质量控制检测项目与标准	(46)
第五章 堤防施工质量控制要点与方法	(47)
第一节 土料填筑碾压筑堤控制要点	(47)
第二节 质量控制所需的试验仪器及试验方法	(49)
第三节 核子密度仪的使用与校核	(52)

第六章 堤防建筑物施工方法与控制要点	(69)
第一节 一般技术要求	(69)
第二节 铺料作业的控制要点	(69)
第三节 砂砾料及土工合成加筋材料等的控制要点	(70)
第四节 土料吹填筑堤控制要点	(70)
第五节 砂质土堤堤坡堤顶填筑(包边盖顶)质量控制	(72)
第六节 黏土防渗体填筑控制细则	(73)
第七节 砌石填筑控制要点	(73)
第八节 水中进占的控制要求	(74)
第九节 机淤填筑工程质量控制要点	(75)
第十节 堤防混凝土截渗墙工程质量控制要求	(76)
第十一节 毛(乱)石粗排护坡要求和原则	(86)
第十二节 柳石工程质量施工控制细则	(88)
第十三节 石笼及网护的控制要点	(89)
第十四节 土工织物软体沉排的控制要点	(91)
第七章 防护工程质量控制标准	(93)
第一节 基本要求	(93)
第二节 干丁扣坦石工程质量控制细则	(93)
第三节 浆丁扣坦石工程质量控制细则	(95)
第四节 堤防防护工程质量控制细则	(96)
第五节 干砌石护坡工程质量控制细则	(98)
第六节 浆砌石护坡工程质量控制细则	(99)
第七节 混凝土预制块护坡工程质量控制细则	(100)
第八节 堤防草皮护坡工程质量控制细则	(101)
第九节 反滤及排水工程质量控制细则	(102)
第十节 石笼饺子厢的技术要求	(103)
第十一节 护坡护岸工程质量控制要求	(104)
第八章 堤防加高工程施工质量控制	(106)
第一节 对施工单位的要求	(106)
第二节 现场检查控制要求	(106)
第三节 质量控制工作的主要内容	(107)
第四节 施工质量控制的主要方法	(108)
第九章 放淤固堤工程施工质量控制	(110)
第一节 施工阶段质量控制	(110)
第二节 放淤固堤工程施工工艺流程	(111)
第三节 放淤固堤工程施工程序	(111)
第十章 堤防道路工程施工质量控制	(113)
第一节 堤防道路工程项目划分及工艺试验	(113)

第二节	堤防道路工程质量评定·····	(114)
第三节	堤防道路工程施工阶段质量控制·····	(115)
第四节	堤顶硬化质量控制·····	(121)
第五节	路段试验·····	(123)
第十一章	堤防机械的类型及安装使用要点·····	(128)
第一节	HHLJG-1、HHLJG-2 型分浆器组的安装使用·····	(128)
第二节	强制式混凝土搅拌机组在水利工程中的应用·····	(129)
第三节	LK-150 型路缘开沟机的使用要点·····	(132)
第四节	堤防碾压机械的类型及工作性能·····	(135)
第十二章	涵闸工程施工质量控制要点·····	(141)
第一节	一般要求·····	(141)
第二节	施工测量控制·····	(141)
第三节	施工导流控制·····	(144)
第四节	基础开挖控制·····	(144)
第五节	接缝及涵闸与堤身结合部施工控制·····	(149)
第六节	混凝土工程和钢筋的控制·····	(150)
第七节	砌石工程质量控制·····	(158)
第八节	防渗止水工程质量控制·····	(160)
第九节	闸门工程质量控制·····	(161)
第十节	闸门结构件质量控制·····	(162)
第十一节	固定卷扬式启闭机安装工程的监控·····	(163)
第十二节	电气设备的监控·····	(167)
第十三节	变压器总装配控制·····	(168)
第十四节	双吊点闸门启闭电动葫芦安装控制·····	(169)
第十五节	SZM-2 型智能闸门开度测量装置的主要功能·····	(170)
第十六节	树脂缠绕杆式变压器安装技术·····	(172)
第十七节	VHQ/VGQ 系列闸门开度传感器安装监控·····	(174)
第十八节	闸门和启闭机安全检测技术·····	(176)
第十三章	堤防防护工程监控·····	(178)
第一节	砌石筑堤(墙)监理控制·····	(178)
第二节	耐特龙石枕的质量控制要求·····	(179)
第三节	铰链式模袋混凝土沉排的质量控制·····	(179)
第四节	混凝土灌注桩护岸质量控制·····	(181)
第五节	土工合成材料施工质量监理·····	(182)
第六节	水泥土防渗质量控制·····	(184)
第七节	堤防土方工程初步验收·····	(186)

第一章 堤防工程施工组织设计

编制堤防工程施工组织设计的目的是,保证堤防工程按设计要求的质量、计划规定的进度,合理地设计预算,安全、优质、高效地完成施工任务。因此,施工组织设计贯穿于堤防施工从准备阶段到竣工验收阶段全过程。应遵循科学管理、管理出效益的原则,并结合堤防各项工程的具体情况、工期要求、地质条件、当地自然条件等制定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

在编制堤防施工组织设计之前,首先应做好现场踏勘、调查研究、核对设计文件等准备工作。

一、现场调查研究

施工单位应当深入工地现场进行以下调查工作:

- (1)施工场地布置与施工项目相邻工程、弃渣利用、农田水利、征地等的关系。
- (2)可利用的电源、动力、通信、机具车辆维修、物资、消防、劳动力、生活资料供应及医疗卫生条件。
- (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)调查施工运输便道,进行方案比较。
- (5)调查地质、地层情况及骨料的数量、质量鉴定及供应方案。
- (6)当地气象、水文资料及居民点的社会状况和风俗习惯、自然环境、生活环境情况及需要采取的保护措施。

二、现场核对设计文件

施工单位在施工前应全面熟悉设计文件,会同设计单位、监理单位进行现场校对,做好以下施工准备工作:

- (1)重点复查堤防项目工程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。
- (2)会同设计单位、管理单位、监理单位现场交接和复查测量控制点、施工测量用的基准点及水准点,并定期进行复核和做好保护工作。
- (3)掌握工程的重点和难点,了解堤防各项目施工方案的选定及设计经过。

(4)核对堤防各项目的平面、纵断面设计,了解各河堤项目与所在区段的总平面、纵断面设计的关系。

(5)核对堤防各项目工程的位置、式样、形式、类型是否与周围环境相适应、相协调。

(6)核对堤防各项目工程施工的内外排水系统和设施的布置是否与地形、地貌、水文、气象等条件相适应。

(7)核对堤防各施工项目的设计文件中所确定的施工方法、技术措施与施工实际条件是否符合。

三、编制堤防各施工项目施工组织设计所需要的资料

(一)设计方面的资料

(1)堤防各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)业主及有关部门对建设工程的要求(如工期、环境保护等)。

(3)堤防各施工项目工程地质及水文地质勘探资料。

(4)有关堤防各施工项目的施工技术和规范要求,以及设计与施工经验总结等。

(5)地形资料、地震资料、气象资料。

另外,还应结合工程项目规模、工期、地形特点、弃渣场地布置和水源等情况,本着因地制宜、充分利用地形、合理布置、统筹安排的原则进行堤防各项目工程的施工总体布置。

(二)技术经济方面的资料

(1)当地可供利用的运输道路及交通工具(如汽车、船只等)。

(2)当地可供利用的建材及供应能力。

(3)工地附近可供利用的场地、可借用的民房,以及需要拆迁的建筑物和建筑物附近需要处理的青苗。

(4)当地可利用的电源、水源、通信网等。

(5)消防设施、商品供应及其他服务机构等。

第二节 编制施工组织设计

施工组织设计是组织施工的基本文件,应在确保安全、经济的前提下确定合理的施工方法,对施工工艺、机械配备、质量控制、监控测量、工序安排、劳动组织、材料供应、工程投资、场地布置等做出合理的计划,并采取组织措施,确保堤防施工项目有条不紊地顺利进行。

一、施工组织设计的主要内容

编制堤防施工组织设计应包括施工方法、工区划分、场地布置、进度计划、工程数量、人员配备、主要材料、机械设备、电力和运输以及安全、质量、环保、技术经济等主要措施与

内容,并结合施工单位的技术条件和施工经验,对堤防项目设计中需要改进或变更设计的地方向建设单位和设计单位提出合理化建议,然后按规定通过协商及时进行修改。施工场地布置、绘制工地总体布置图应按照充分利用地形、合理布置、统筹安排的原则。

二、编制施工组织设计的依据和原则

(一)依据

- (1)堤防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,如合同、技术条款。
- (3)工程建设单位指导性施工组织设计方案及要求。

(二)原则

在编制堤防各项目工程施工组织设计时,应根据工程的技术特性与经济特点,贯彻以下原则:

- (1)遵守堤防施工和相关技术规范及操作规程,确保工程质量及施工安全。
- (2)遵守签订的工程施工承包合同或上级下达的施工期限,保证按期或提前完成施工任务。
- (3)认真统筹布置施工场地,确保施工安全及方便职工、民工的生产和生活。
- (4)要贯彻就地取材的原则,尽量多利用当地资源。
- (5)充分利用现有设施,尽量减少临时工程,降低工程造价,提高投资经济效益。
- (6)尽量节约施工用地,少占或不占农田,注意水土保持和重视环境保护。
- (7)采用新技术、新工艺、新方法,不断提高机械化施工及预制装配化施工程度,降低成本和提高劳动生产率,统筹安排施工,做到均衡生产。
- (8)合理组织冬、雨季施工及建筑材料的运输和储备工作,力求降低冬、雨季施工的附加费用。

三、堤防项目施工组织设计编制程序

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,还要按照施工的客观规律,协调处理好各因素的关系。堤防项目施工组织设计编制程序(见图 1-1)如下:

- (1)河堤项目施工调查和技术交底。
- (2)全面分析堤防项目施工设计资料,拟订和选择施工方案及确定施工方法。
- (3)编制工程施工进度图。
- (4)按照施工定额计算劳动量(工日),材料、机具的需要量,并制定供应计划。
- (5)制定临时工程及供水、供电、供热计划。
- (6)施工工地运输组织。
- (7)编制技术措施、施工计划及计算技术经济指标。
- (8)编制说明书。

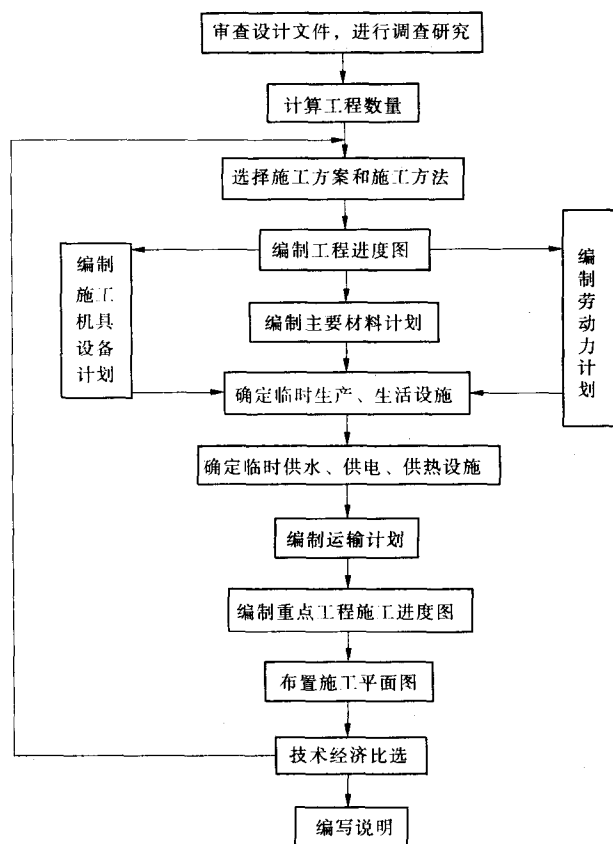


图 1-1 堤防项目施工组织设计编制程序

第三节 堤防项目施工方案、方法的选择

堤防项目施工方案一般包括导坑辅助坑道方案,开挖方案,支撑与预加固方案,支护与衬砌方案,风、水、电作业方案,运输及场地布置方案,施工进度,劳动力安排,材料及机具设备计划等。施工方案是施工组织设计的重要环节,也是工程全局的关键,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。

选择施工方案的基本要求:优良、高速、安全、经济、均衡生产和文明施工。

选择施工方案的依据:根据工程所处的地理位置,工程地质和水文地质资料,坑道断面开挖的大小,工程的长度,衬砌结构的类型,工期要求,施工技术力量,施工机械设备情况,施工中原材料供应情况,动力、电力、供水、排水情况,环境保护,工程投资,施工安全措施,地表沉降等因素综合研究和分析,并根据不同的施工类型进行选择。

一、施工方案的选择

堤防项目工程施工方案的选择应根据区段的长度、项目的大小、工期、地形、地质、水

文、弃渣场地和机具设备等条件以及施工技术力量和施工时期的气候条件等综合考虑研究确定。一般具体选择方案时,应作多方案比较,以便取得良好的效果。

二、施工场地布置方案的选择

堤防施工场地布置时要综合考虑的项目很多,因河堤内场地一般比较狭窄,而施工机械设备和石渣及材料很多,施工前应根据地形特点,结合劳动力安排、施工方法、工期要求、机械设备、弃渣场地位置等因素,统筹安排、全面规划、合理布置,避免相互干扰等。特别应注意施工安全,以使工地秩序井然,优质高效,并能充分发挥人力、物力和财力的最大效应。

三、施工方法的选择

根据堤防施工项目的技术要求,以及河堤项目施工的场地大部分比较狭窄,而且施工场地在河堤上,因此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段,应特别注意选用既具有较好适应性和安全性能,又对进度没有影响的施工方案。总之,要结合现场情况,合理、安全、有效地选择施工方法。

第四节 堤防项目施工场地的布置

一、施工场地布置的一般要求

(1)合理布置大堆材料(砂、石料)、施工备品及回收材料堆放场地的位置。

(2)生活服务设施应集中布置,如宿舍、保健医疗及弃料废物场所等应分开,办公场所要安静。

(3)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。

(4)机械设备、附属车间、加工场地应相对集中,仓库应靠近公路,并要设立专用线便道,还要做到合理布局,形成网络。

(5)应有大型机械设备安装、维修和存放的场地。

(6)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要求。

施工场地布置总的原则是,河堤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。

二、施工场地布置的主要项目与技术要求

(一)弃渣场地与卸渣道路的布置

(1)场地容量应足够大,且出渣运输方便。应优先考虑弃渣作为堤外路基填方和桥头路堤填土,但其运距不应过远;顺沟弃渣而不致堵塞河道;防止抬高水位和恶化水流条件;填平山坡、荒地作施工场地不致受山洪冲毁和危害下游农田或村庄。

(2)弃渣场上的卸渣线应不少于两条,应有前后两条以上的路线,以不影响弃渣车辆通行。

(3)不得占用其他工程场地和影响附近各种设施的安全,应注意保护环境。

(4)弃渣对不良地质和其他工程(如桥台、桥墩)不能有影响,应不占或少占农田。

(二)大宗材料堆放地和料库的布置

大宗材料(如砂、石料、水泥、木材、钢材等)的存放地点及钢材、木材加工场地的布置应考虑运输方便、易于卸车、靠近使用地点,并做好防洪、防潮、防火等工作。

(三)施工生产房屋和生产设施的布置

(1)搅拌机应尽量靠近河堤,靠近砂、石料,便于装车运输等。

(2)施工机械场所的位置要求便道可直达,且用水、用电方便。

(3)通风机房和空压机房应靠近施工场地,尽量缩短管道长度,以减少管道中能量损失,尤其要尽量避免出现过多的角度弯折。

(4)炸药和雷管要分别存放,其库房要选择离工地 300~400 m 以外的隐蔽地点,并安装避雷装置,周围要做好防护工作。

(5)工地项目部办公室可位于工地出入口附近,便于有效指挥河堤施工和管理。

(6)对于施工工地的临时道路,工地的主干道宜呈环状布置,次要道路可呈枝状布置,即有车辆调头场地。

三、工地生活房屋的布置

生活用房的布置与施工区段应保持一定的距离,以保证工人和管理人员有一个较安静的休息环境,但又不宜太远,以保证工人上、下班行走方便。行政管理 and 生活福利设施应方便生产和生活,整个生活区要适当集中,以便学习和管理,并考虑职工有室外室内的体育和文娱活动场所,要注意防洪防水,做好环境保护和卫生工作。

工地生活房屋的总体布置原则是,施工单位要通过现场的详细踏勘,对投标文件认真分析,充分考虑各种因素,本着合理、安全、实用、经济的原则。

第五节 堤防项目施工进度计划的编制与控制

堤防项目施工进度计划主要包括两个方面:一是科学研究组织施工,合理加快施工速度的基本途径;二是施工进度与计划的表现形式。其主要是按照流水作业原则编制。

施工进度计划编制的总体思路是,必须根据河堤的断面尺寸、各工区的地质条件、工期要求、所选用的施工机械设备、施工方案,并参照由计划部门提出的月、旬作业计划和平衡劳动力计划,以及材料部门调配材料、构件和设备部门安排的施工机具的调度及财务部门的用款计划等编制;各项计划均需以施工进度计划为基础,并且反映预定的施工准备、开工计划、竣工计划等全部施工过程,以及各方面之间的配合关系及各分部分项工程、各工序之间的关系;应抓住关键,统筹全局,合理布置人力、物力,正确指导生产。

一、堤防项目施工流水作业的原则

堤防项目施工过程的组织主要是解决“施工空间组织”和“施工时间组织”这两个方面的问题。

施工过程的空间组织主要是解决施工单位的机构组织和人员配备问题,以及具体工程项目的各种生产、生活、运输、行政管理及临时设施的空间分布问题。

施工过程的时间组织主要是解决工程项目的施工作业方式和施工作业工序的安排及衔接问题。

堤防项目施工作业的方式主要有 3 种:平行作业、顺序作业、流水作业。

(一)平行作业

堤防项目工程施工的作业面很长,因此根据各分项工程和施工技术的需要,分为几段或几个施工点同时按程序施工,这种作业的方式可缩短工期。但堤防项目工程施工的工作面少,对于大而长的堤防项目,施工条件恶劣。为了加快施工进度,可以增加施工作业面和采用平行作业方式组织生产,加快施工速度及改善施工条件。

(二)顺序作业

按施工程序安排作业和工艺流程,即按先后顺序组织施工操作。

(三)流水作业

将堤防项目工程划分为若干个施工段或工区,以施工专业化为基础依次在各施工段完成一道工序,使前一个工序迅速为后一个工序让出工作面,从而加快工程进度。流水作业可以连续均衡施工,合理调配劳动力、机具、材料,从而提高劳动生产效率和保证工程质量。

二、施工进度计划编制的表现形式

施工进度计划的表现形式主要是施工进度图,其又可分为 3 种,即横道图法、网络图法和垂直图法。

(一)横道图

常用的工程施工进度横道图格式如图 1-2 所示,它由两大部分组成,一部分是以分项工程为主要内容的表格,包括工程项目内容、单位、数量、定额、劳动量(工日)、每班平均人数、实际计划的工作日等;另一部分是指示图表,它是根据表格中的相关数据经计算得到的。用横向线条形象地表示各分项工程施工进度,所划横线表示堤防项目施工期限和位置,横线上的数值表示劳动力的数量,不同的符号表示不同的作业队或施工段,并综合反映各分项工程相互间的关系,从而进行资源综合平衡调整。此种方法适用于绘制集中性的工程进度图、材料供应计划图或作为辅助性的图示。

(二)垂直图

垂直图是一种用坐标图的形式绘制成的进度图,以横坐标表示河堤长度和以百米表示里程,以纵坐标表示施工年、月、日,用各种不同的线型表示各项不同工序,每条斜线都反映某一工序的计划进度情况,即开工计划日期和完工计划日期,各斜线的水平方向间隔表示工序的距离,其竖直方向间隔表示各工序间隔的时间,各工序均衡推进表示在进度图上为各斜线之间相互平行。垂直图可用于堤防设计施工组织进度分析和控制。

(三)网络图

网络计划图主要有双代号和单代号两种,单代号就是在双代号基础上的简化。两者之间的区别是图形中的节点(○)与箭杆(→)的使用方法不同。在双代号网络中,箭杆代

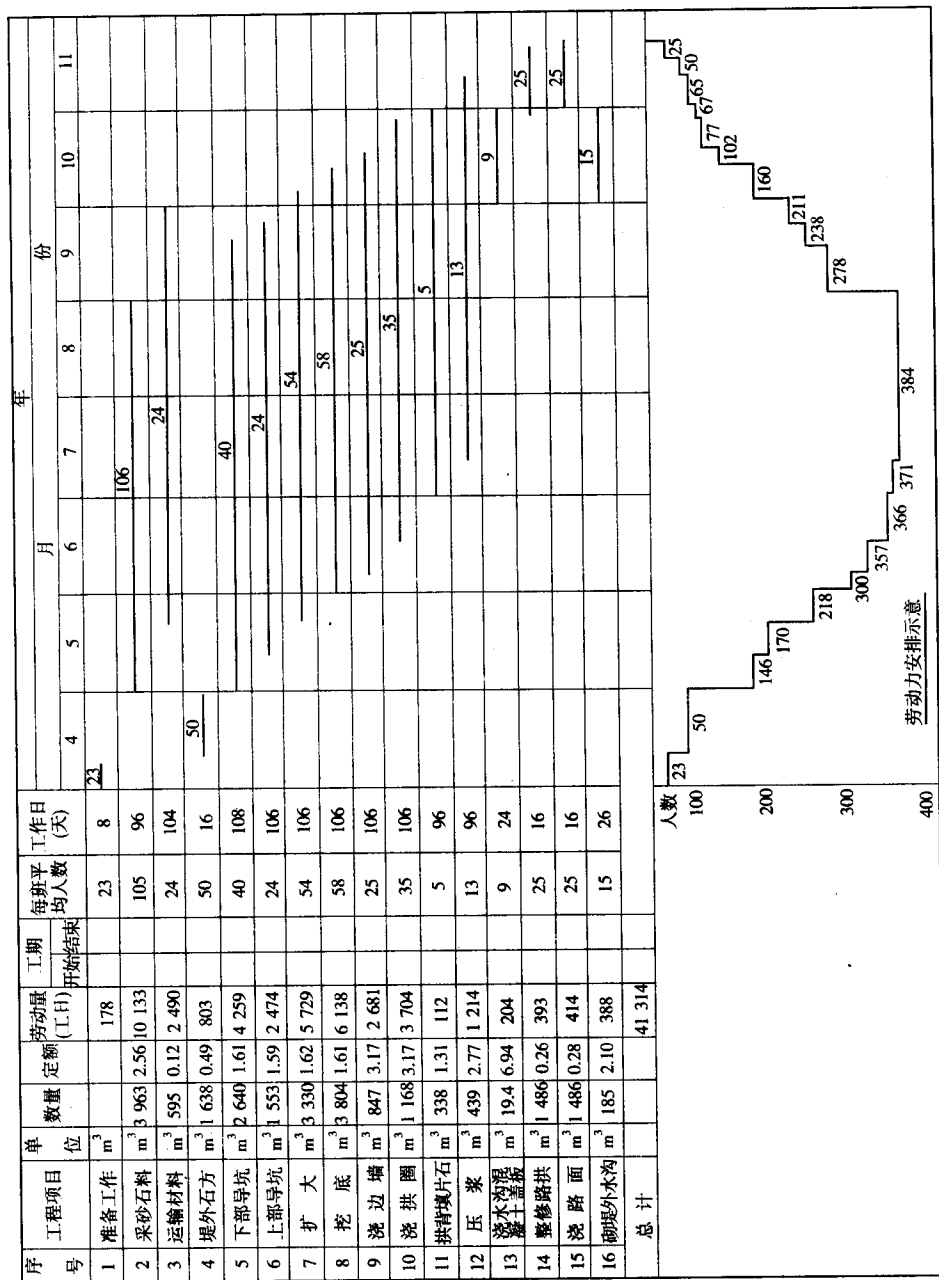


图 1-2 堤防工程施工进度横道图