

省级“十一五”规划教材

卓越工程师教育培养计划应用教材
——土木类工程施工与管理系列

完海鹰江小燕李庆锋◎主编

施工组织设计

SHIGONG ZUZHI SHEJI



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

省级“十一五”规划教材
卓越工程师教育培养计划应用教材
——土木类工程施工与管理系列

施工组织设计

主 编 完海鹰 江小燕 李庆锋

合肥工业大学出版社

内容简介

本书是安徽省省级“十一五”规划教材,也是卓越工程师教育培养计划应用教材——土木类工程施工与管理系列。本书主要介绍施工组织设计理论、方法及应用,共分8章,包括施工组织设计概论,流水施工原理,网络计划技术,施工进度计划的控制与应用,施工准备,单位工程施工组织设计,施工组织总设计,计算机辅助施工组织设计等,同时,书后附有框架结构施工组织设计实例,以方便读者,加深理解与学习。

本书可作为本科土建类及工程管理类各专业的施工组织设计教材,也可作为参加相关执业资格考试人员的考试辅导参考书,亦可供实际工程设计、施工等技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

施工组织设计/完海鹰,江小燕,李庆锋主编. —合肥:合肥工业大学出版社,2010.12

ISBN 978-7-5650-0305-9

I. ①水… II. ①完…②江…③李 III. ①建筑工程—施工组织—设计—高等学校—教材
IV. ①TU721

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 219172 号

施工组织设计

完海鹰 江小燕 李庆锋 主编	责任编辑 权 怡	责任校对 张择瑞
出 版 合肥工业大学出版社	版 次 2010 年 12 月第 1 版	
地 址 合肥市屯溪路 193 号	印 次 2011 年 1 月第 1 次印刷	
邮 编 230009	开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16	
电 话 总编室:0551-2903038	印 张 10.75	
发行部:0551-2903198	字 数 255 千字	
网 址 www.hfutpress.com.cn	印 刷 合肥现代印务有限公司	
E-mail press@hfutpress.com.cn	发 行 全国新华书店	

ISBN 978-7-5650-0305-9

定价:22.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换。

前 言

施工组织设计是土木工程专业本科教学的一门重要的专业课程。它研究建设施工的组织方法、理论和一般规律,是联系设计与施工的纽带,尤其注重培养学生的综合分析能力和运用基础理论解决施工中实际问题的能力。

近年来,在我国施工技术和施工管理水平的高速发展背景下,为建设创新型国家,为实现工业化、现代化奠定人才资源优势,国家提出了培养高质量应用型工程技术人才的“卓越工程师教育培养计划”。本书是安徽省省级“十一五”规划教材,根据土木工程专业本科教学大纲的要求,结合“卓越工程师教育培养计划”中“按通用标准和行业标准培养工程人才”和“强化培养学生的工程能力和创新能力”的特点,详细阐述了施工组织设计理论、方法及应用,对原教学内容吐故纳新,调整了其深度、广度,引入造价工程师、监理工程师和建造师等注册执业资格考试的相关内容,还介绍了非肯定型网络计划和计算机辅助网络计划及管理 etc 新型技术成果的理论及应用,并提供了具有全面参考价值的一个实训例题,在联系实际、突出工程应用能力训练的同时,结合教学要求,使学生获得一个较先进、全面、系统的知识体系。

本书由合肥工业大学完海鹰教授、江小燕讲师和李庆锋讲师主编,完海鹰负责本教材的整体策划,结构组织,通稿审核;李庆锋编写第1章~第3章,江小燕编写第4章~第8章。

本书在编写过程中阅读、参考了许多文献,书后或许没能全部提及,编者在此向所借鉴或引用参考文献的作者表示衷心地感谢。此外,安徽省建筑工业学院的何夕平老师和合肥学院的夏勇老师也对本书提出了一些宝贵的意见,在此一并表示感谢。

由于时间紧张,作者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2010 年 12 月

目 录

第 1 章 施工组织设计概论	1
1.1 基本建设程序	1
1.2 建筑产品及其生产的特点	3
1.3 施工组织设计的概念	5
第 2 章 流水施工原理	9
2.1 基本概念	9
2.2 有节奏流水施工	17
2.3 无节奏流水施工	20
第 3 章 网络计划技术	24
3.1 双代号网络图	24
3.2 双代号时标网络计划	38
3.3 单代号网络图	42
3.4 单代号搭接网络计划	48
3.5 网络计划的优化	52
3.6 非肯定型网络计划	56
第 4 章 施工进度计划的控制与应用	63
4.1 实际进度与计划进度的比较	63
4.2 施工进度计划实施中的调整	71
4.3 成本与进度的综合控制	73
4.4 进度计划在工期索赔中的应用	78
第 5 章 施工准备	81
5.1 技术准备	81
5.2 劳动组织准备	84
5.3 施工物资准备	85
5.4 施工现场准备	85
5.5 冬雨季施工准备	86
第 6 章 单位工程施工组织设计	87
6.1 单位工程施工组织设计概述	87
6.2 基本概况	87
6.3 施工方案	89
6.4 工程量的计算	94

6.5	施工进度计划的编制	96
6.6	资源需求量计划	98
6.7	施工平面布置图	99
6.8	质量、安全保证措施以及主要经济技术指标	101
第7章	施工组织总设计	104
7.1	施工组织总设计概述	104
7.2	施工组织总设计的内容	104
7.3	施工资源配置	106
7.4	施工总平面图设计	108
7.5	技术经济评价指标	125
7.6	常用施工平面图图例	127
第8章	计算机辅助施工组织设计	132
8.1	计算机辅助施工组织设计概况	132
8.2	计算机辅助制作施工方案	132
8.3	计算机辅助施工进度计划	136
8.4	计算机辅助施工平面图布置	143
8.4.1	概述	143
附录:某框架结构施工组织设计实例		149
一、建设概况		149
二、主要分部工程施工技术方案		149
三、施工总进度网络计划		158
四、劳动力、机械材料供应计划		158
五、施工总平面布置		161
六、工程质量保证措施		162
七、安全生产措施		162
八、文明施工措施		164
参考文献		165

第 1 章 施工组织设计概论

学习要点:了解基本建设程序的主要内容和建筑产品生产的特点;掌握施工组织设计的分类、任务及内容,了解施工组织设计编制的原则。本章重点为施工组织设计的分类、任务及内容。

1.1 基本建设程序

1.1.1 基本建设的程序

基本建设,是指国民经济各部门利用各种方式进行投资,来实现以扩大生产能力和新增效益为目的的新建、扩建、改建工程的固定资产投资及其相关管理活动。

基本建设就其内容构成包括:固定资产的建筑和安装;固定资产的购置;其他基本建设工作,如勘察设计、征地、拆迁补偿、科研等。

基本建设的范围包括:新建、扩建、改建、恢复重建等各种固定资产的建设工作。

基本建设程序,是指基本建设项目在从规划、选择、评估、决策、设计、施工到竣工投产或交付使用的整个建设过程中,各项工作必须遵循的先后顺序,是基本建设全过程中客观规律的反映。

一般大中型建设项目的工程建设程序可归纳为包括投资决策期、建设期和生产期等三个时期的八项工作,主要内容有:

(1)编制和报批建设项目建议书

项目建议书是建设单位向政府提出要求建设某一具体项目的建议性文件,是对工程建设即项目本身进行的说明。项目建议书主要包括项目提出的必要性及其依据,项目概况、初步选址及建设条件、规模和建设内容、投资估算及资金来源、经济效益和社会效益初步估算等内容。大中型新建项目和限额以上的大型扩建项目,在上报项目建议书时必须附上初步可行性研究报告。

项目建议书是对项目任务、目标系统和项目定义的说明和细化,同时作为后继的可行性研究、技术设计与计划的依据,以将项目目标转变成具体、实在的工程建设任务。项目建议书提出要求,确定责任者,它是项目投资者(决策者)与承担可行性研究和设计任务相关的专家沟通的文件。

(2)编制和报批可行性研究报告

项目建议书获得批准后即可由建设单位委托原编报项目建议书的设计院和咨询公司进行可行性研究。可行性研究是从市场、技术生产、法律(政策)、经济等方面对项目进行全面策划和论证的过程。它必须在对客观情况进行大量调查研究的基础上,通过全面细致的分析,做出不同方案的比较选择,是保证项目决策加强科学性和减少盲目性的关键环节。可行性研究报告经有关部门的项目评估和审批决策,获得批准后即为项目立项。

(3)编制和报批设计文件

可行性报告获得批准后,项目的主管部门可指定、委托或以招投标方式确定有资格的设计单

位,根据项目建议书和可行性研究报告,按照国家有关政策、设计规范、建设标准、定额编制设计文件。根据不同的行业特点和项目要求,一般工程项目可进行两阶段设计,即初步设计和施工图设计。初步设计在满足经济和技术要求的前提下提出选定方案的建设标准、设备选型、工艺流程、总布置图、结构方案、基础形式、水暖电等的实施方案和全部费用,是项目建设进一步准备和实施的依据。施工图设计则是用来指导建筑安装工程的施工、非标准设备的加工制造的详细和具体设计,包括全项目性文件的建筑屋、构筑屋的设计文件等,相应编制初步设计总概算,修正总概算和施工图预算。而对技术上复杂且缺乏设计经验的建设项目,经主管部门指定可增加技术设计阶段,即进行初步设计、技术设计和施工图设计的三阶段设计。技术设计主要是用来进一步解决初步设计阶段一时无法解决的重大问题,并对施工图设计起到指导作用。

(4)建设准备工作

项目施工前的准备工作首先需要组建筹建机构,完成征地和拆迁工作,落实施工现场的“三通一平”(路通、水通、电通和场地平整)工作,并根据工程实际情况落实设备和材料的供应,准备必要的施工图纸。招投标工作是提高工程质量、降低工程造价、改善投资效益、保证建设项目顺利实施的重要环节。根据《工程建设项目施工招标投标办法》组织施工招投标,由建设单位或有资格接受委托的工程咨询单位编制招标文件,召开开标会议,组织评标、定标,通过公平合理的竞争,选择高质量、低价格的施工单位,签定承包合同,确定合同价,开工报告获得批准后,建设项目方可开工建设。

(5)施工安装

工程项目进入全面施工阶段,质量控制、进度控制、投资控制成为重要的工作目标。要抓好施工阶段的全面管理,施工前要做好施工图的会审工作,明确质量要求;施工中要严格按照施工图纸施工,如需变动,应取得设计单位的同意。严格遵守施工及验收规范、质量标准和安全操作规程,保证施工质量和施工安全。要按照施工顺序合理施工,地下工程和隐蔽工程,特别是基础和结构关键部位,一定要经过验收合格,才能进入下一道工序的施工。

(6)生产准备

建设单位要根据建设项目或主要单项工程生产技术的特点,及时组成专门班子或机构,有计划地抓好试生产的准备工作,以保证工程建设完成后及时投产。生产准备工作主要包括:招收和培训必要的生产人员,组织生产人员参加设备的安装、调试和工程验收,特别要掌握好生产技术和工艺流程;落实原材料、协作产品、燃料、水、电、气等的来源和其他协作配合项目;组织工装、器具、备品、备件等的制造和订货;组建强有力的生产指挥管理机构,制定必要的管理制度,收集生产技术资料、产品样品等。

(7)项目竣工验收

建设项目按照批准的设计文件所规定的内容全部完成后,符合设计要求、能够正常使用的都要及时组织验收。对于工业建设项目能形成生产能力,经试运转能生产出合格产品的;非工业建设项目符合设计要求并能正常使用,即达到验收标准的,均可办理固定资产移交手续。

(8)生产运营或交付使用

项目建成投产使用后,进入正常生产运营和使用过程,一段时间(一般为2~3年)后,可对项目的生产能力或使用效益状况,产品的技术水平、质量和市场销售情况,投资回收、贷款偿还情况,经济效益、社会效益和环境效益等情况进行总结评价,并编制项目后评价报告,完成工程建设全过程的最后阶段。

1.1.2 建设项目的组成

1. 建设项目

建设项目是基本项目,是指在一个场地或几个场地上按一个总体设计进行施工、建成后具有设计所规定的生产能力或效益的各个工程项目的总和。每一个建设项目,都编有计划任务书和独立总体设计,行政上具有独立组织形式,经济上实行统一核算。例如,在工业建设中,一般一个工厂即为一个建设项目;在民用建设中,一般一个学校、一所医院即为一个建设项目。

2. 单项工程

单项工程,又称工程项目,是建设项目的组成部分。一个建设项目可以是一个单项工程,也可能包括几个单项工程。单项工程是具有独立的设计文件,建成后可以独立发挥生产能力或效益的工程。生产性建设项目的单项工程一般是指能独立生产的车间。它包括厂房建筑、设备安装、电器照明工程、工业管道工程等。非生产性建设项目的单项工程,如一所学校的办公楼、教学楼、食堂或宿舍等。

3. 单位工程

一个单位工程具备独立施工条件并能形成独立使用功能的建筑物及构筑物,它是单项工程的组成部分,一般不独立发挥生产能力,但具有独立施工条件。如车间的厂房建筑是一个单位工程,车间的设备安装又是一个单位工程,此外,还有电气照明工程、工业管道工程、给排水工程等单位工程。非生产性建设项目通常一个单项工程即为一个单位工程。

4. 分部工程

分部工程是按专业性质、建筑部位划分的工程,是单位工程的组成部分。例如房屋建筑单位工程可按建筑部位划分为基础工程、主体工程、屋面工程等;也可以按照专业性质来划分,如土石方工程、钢筋混凝土工程、砖石工程、装饰工程等

5. 分项工程

分项工程是分部工程的组成部分,按主要工种、材料、施工工艺、设备类别等进行划分。如钢筋混凝土工程可划分为模板工程、钢筋工程、混凝土工程等分项工程。

1.2 建筑产品及其生产的特点

1.2.1 建筑产品的特点

由于建筑产品的使用功能、平面与空间组合、结构与构造形式等的特殊性,以及建筑产品所用材料的物理力学性能的特殊性,决定了建筑产品的特殊性。

(1) 建筑产品在空间上的固定性

一般的建筑产品均由自然地面以下的基础和自然地面以上的主体两部分组成(地下建筑全部在自然地面以下)。基础承受主体的全部荷载(包括基础的自重),并传给地基;同时将主体固定在地面上。任何建筑产品都是在选定的地点上建造和使用,与选定地点的土地不可分割,从建造开始直至拆除均不能移动。所以,建筑产品的建造和使用地点在空间上是固定的。

(2) 建筑产品的多样性

建筑产品不但要满足各种使用功能的要求,而且还要体现出地区的民族风格、物质文明和精神文明,同时也受到地区的自然条件诸因素的限制,使建筑产品在规模、结构、构造、型式、基础和

装饰等诸方面变化纷繁,因此建筑产品的类型多样。

(3) 建筑产品体形庞大

无论是复杂的建筑产品,还是简单的建筑产品,为了满足其使用功能的需要,并结合建筑材料的物理力学性能,均需要大量的物质资源,并占据广阔的平面与空间,因而建筑产品的体形庞大。

1.2.2 建筑产品生产的特点

建筑产品地点的固定性、类型的多样性和体形庞大等三大主要特点,决定了建筑产品生产即建筑施工的特点与一般工业产品生产的特点相比较具有自身的特殊性。

(1) 建筑产品生产的流动性

建筑产品地点的固定性决定了产品生产的流动性。一般的工业产品都是在固定的工厂、车间内进行生产,而建筑产品的生产是在不同的地区,或同一地区的不同现场,或同一现场的不同单位工程,或同一单位工程的不同部位组织工人、机械围绕着同一建筑产品进行生产。因此,使建筑产品的生产在地区与地区之间、现场之间和单位工程不同部位之间流动。

(2) 建筑产品生产的单件性

建筑产品地点的固定性和类型的多样性决定了产品生产的单件性。一般的工业产品是在一定的时期、统一的工艺流程中进行批量生产,而具体的一个建筑产品应在国家或地区的统一规划内,根据其使用功能,在选定的地点上单独设计和单独施工。即使是选用标准设计、通用构件或配件,由于建筑产品所在地区的自然、技术、经济条件的不同,也使建筑产品的结构或构造、建筑材料、施工组织和施工方法等也要因地制宜加以修改,从而使各建筑产品生产具有单件性。

(3) 建筑产品生产的地区性

由于建筑产品的固定性决定了同一使用功能的建筑产品因其建造地点的不同必然受到建设地区的自然、技术、经济和社会条件的约束,使其结构、构造、艺术形式、室内设施、材料、施工方案等方面均各异。因此,建筑产品的生产具有地区性。

(4) 建筑产品生产周期长

建筑产品的固定性和体形庞大的特点决定了建筑产品生产周期长。因为建筑产品体形庞大,使得最终建筑产品的建成必然耗费大量的人力、物力和财力。同时,建筑产品的生产全过程还要受到工艺流程和生产程序的制约,使各专业、工种间必须按照合理的施工顺序进行配合和衔接。又由于建筑产品地点的固定性,使施工活动的空间具有局限性,从而导致建筑产品生产具有生产周期长、占用流动资金大的特点。

(5) 建筑产品生产的露天作业多

建筑产品地点的固定性和体形庞大的特点,决定了建筑产品生产露天作业多。因为形体庞大的建筑产品不可能在工厂、车间内直接进行施工,即使建筑产品生产达到了高度的工业化水平的时候,也只能在工厂内生产其备部分的构件或配件,仍然需要在施工现场内进行总装配后才能形成最终建筑产品。因此建筑产品的生产具有露天作业多的特点。

(6) 建筑产品生产的高空作业多

由于建筑产品体形庞大,决定了建筑产品生产具有高空作业多的特点。特别是随着城市现代化的发展,高层建筑物的施工任务日益增多,使得建筑产品生产高空作业的特点日益明显。

(7) 建筑产品生产组织协作的综合复杂性

由上述建筑产品生产的诸特点可以看出,建筑产品生产的涉及面广。在建筑企业的内部,它涉及工程力学、建筑结构、建筑构造、地基基础、水暖电、机械设备、建筑材料和施工技术 etc 学科的

专业知识,要在不同时期、不同地点和不同产品上组织多专业、多工种的综合作业;在建筑企业的外部,它涉及各不同种类的专业施工企业,及城市规划,征用土地,勘察设计,消防,“三通一平”,公用事业,环境保护,质量监督,科研试验,交通运输,银行财政,机具设备,物质材料,电、水、热、气的供应,劳务等社会各部门和各领域的复杂性。

1.3 施工组织设计的概念

1.3.1 施工组织设计概念

建设项目的施工,是一项多部门、多专业、多工种相互配合,历时较长的复杂的系统工程。它可以有不同的施工顺序和施工流向,每一个施工过程可以采用不同的施工方案,现场施工机械、各种堆物、临时设施和水电线路等可以有不同的布置方案,开工前的一系列施工准备工作可以用不同的方法进行。这些施工因素都有许多可行的方案供施工组织人员选择,但是不同的方案,其效果是不同的。如何结合建设项目的性质、规模和工期,将各种要素(人力、资金、材料、机械、技术措施等)科学地组织起来,从经济和技术统一的全局出发,从许多可能的方案中选择工期短、质量好、成本低、迅速发挥投资效益的最合理施工方案,这是施工管理人员在开始施工之前必须解决的问题。

建筑施工组织就是针对工程施工的复杂性和多样性,对施工中遇到的各项问题进行统筹安排与系统管理,对施工过程中的各项活动进行全面的部署,编制出具有规划和指导施工作用的技术经济文件,即施工组织设计。施工组织设计是指导拟建工程项目进行施工准备和正常施工的全局性技术经济文件,是对拟建工程在人力和物力、时间和空间、技术和组织等方面所做的全面、合理的安排,是现场施工的指导性文件。由于建筑产品的多样性,每项工程都必须单独编制施工组织设计,施工组织设计经审批通过后方可施工。

对施工单位而言,施工组织设计不仅仅是投标文件中最主要的一项内容,而且还是提交监理和业主审批后开始施工的依据,同时也是施工单位进行施工的作业的指导书和工程结算、索赔的依据。

1.3.2 施工组织研究的对象、任务

1. 施工组织研究对象

施工组织设计是根据国家或业主对拟建工程的要求、设计图纸和编制施工组织设计的基本原则,从拟建工程施工全过程中的人力、物力和空间等三个要素着手,在人力与物力、主体与辅助、供应与消耗、生产与储存、专业与协作、使用与维修、空间布置与时间排列等方面进行科学地、合理地部署,为建筑产品生产的节奏性、均衡性和连续性提供最优方案,从而以最少的资源消耗取得最大的经济效果,以便最终建筑产品的生产在时间上达到速度快和工期短,在质量上达到精度高和功能好,在经济上达到消耗少、成本低和利润高的目的。由上可知,施工组织主要研究对象是建造建筑物(构筑物)的组织方法、理论和一般规律。

2. 施工组织任务

由于建筑产品地点固定性的特点,所以不同的地点,即使建筑同样类型的建筑物或构筑物,由于工程地质情况、气候条件等情况不同,其施工的准备、机具设备、技术措施、施工操作和组织计划等也都不尽相同。就一幢建筑物或构筑物而言,可采用不同的施工方法和不同施工机具来完成;对某一分项工程的施工操作和施工顺序,也可采用不同的方案来进行;工地现场的临时设

施办公用房、仓库、预制场地以及供水、供电、供气、供热等管线布置可采用不同的布置方案；工程开工前所必须完成的一系列准备工作，也可采用不同的方法来解决。

总之，不论在技术措施方面或是在组织计划方面，通常都有许多个可能的方案供施工技术人员选择，但是，不同的方案，其技术经济效果是不一样的。我们应结合建筑物的性质、规模和工期要求等特点，从经济和技术统一的全局角度出发，综合考虑材料供应、机具设备、构配件生产、运输条件、地质及气候等各项具体情况，从多个可能的方案中，选定最合理、最科学的方案，这是施工技术人员在组织施工前必须要解决的问题。

在对上述各方面情况进行通盘考虑并作技术、经济比较之后，就可以对整个施工过程的各项活动作出全面、科学的部署，书面编写出指导施工准备和具体组织施工的施工组织设计文件，使工程施工在一定时间和空间内，得以有计划、有组织、有秩序的进行，以期在整个工程的施工中达到相对最优的效果，即达到工期短、质量优、成本低、效益好，这就是施工组织设计的根本任务。

施工组织设计是用以指导施工的重要技术经济文件，它把设计和施工、技术和经济、前方和后方、企业的全局活动和工程的施工组织有机的协调一致，对建设单位、设计单位、施工单位、材料供应单位、构配件生产单位的工作都有指导作用和约束作用，它将较好的处理部门与部门之间、人与人之间、人与物之间以及物与物之间的矛盾问题，做到人尽其才、物尽其用，从而达到优质、低耗、高速的完成施工任务，取得最好的经济效益和社会效益。

1.3.4 施工组织设计的基本内容

施工组织设计的内容，要结合工程对象的实际，一般包括以下基本内容：

(1) 工程概况

包括本建设工程的性质、内容、建设地点、建设总期限、建设面积、分批交付生产或使用的期限、施工条件、地质气象条件、资源条件、建设单位的要求等。

(2) 施工方案选择

根据工程情况，结合人力、材料、机械设备、资金、施工方法等条件，全面安排施工顺序，从对拟建工程可能采用的几个施工方案中选择出最佳方案。

(3) 施工进度计划

施工进度计划反映了最佳施工方案在时间上的安排，采用先进的计划理论和计算方法，综合平衡进度计划，使工期、成本、资源等通过优化调整达到既定目标。在此基础上，编制相应的人力和时间安排计划，资源需要计划，施工准备计划。

(4) 施工平面图

施工平面图是施工方案和进度在空间上的全面安排，它把投入的各项资源、材料、构件、机械、运输、工人的生产、生活活动场地及各种临时工程设施合理地布置在施工现场，使整个现场能有组织地进行文明施工。

(5) 主要技术经济指标

技术经济指标用以衡量组织施工的水平，它是对施工组织设计文件的技术经济效益进行全面的评价。

1.3.5 施工组织设计的作用和意义

施工组织设计是对拟建工程全过程合理安排实行科学管理的重要手段和措施。通过施工组

织设计的编制,可以全面考虑拟建工程的各种施工条件,扬长避短,制定合理的施工方案、技术经济和组织措施,制定最优的进度计划(包括确保实施的准备工作计划);提供最优的临时设施,以及材料和机具在施工场地上的布置方案,只有这样,才能保证施工的顺利进行。

(1) 施工组织设计统筹安排和协调施工中的各种关系

它把拟建工程的设计与施工、技术与经济、施工企业的全部施工安排与具体工程的施工组织工作更紧密的结合起来;它把直接参加施工的各单位、协作单位之间的关系,个施工阶段和过程之间的关系更好地协调起来。

(2) 施工组织设计为有关建设工作决策提供依据

它为拟建工程的设计方案在经济上的合理性、在技术上的科学性和在实际工程上的可能性提供论证依据。它为建设单位编制基本建设计划和施工企业编制企业施工计划提供依据。

实践证明,拟建工程的施工组织设计编制的合理,并且在施工过程中认真贯彻执行,就可以保证其施工的顺利进行,取得好、快、省和安全的效果,早日发挥基本建设投资的经济效益和社会效益。

1.3.3 施工组织设计的分类及其关系

施工组织设计根据设计阶段和编制对象的不同大致可以分为施工组织总设计,单位工程施工组织设计和分部分项工程施工组织设计等三类。

(1) 施工组织总设计

施工组织总设计是以一个建设项目为编制对象,规划施工全过程中各项活动的技术、经济的全局性、控制性文件。它是整个建设项目施工的战略部署,涉及范围较广,内容比较概括。它一般是在初步设计或扩大初步设计批准后,由总承包单位的总工程师负责,会同建设、设计和分包单位的工程师共同编制的。它也是施工单位编制年度施工计划和单位工程施工组织设计的依据。

(2) 单位工程施工组织设计

单位工程施工组织设计是以单位工程为编制对象,用来指导施工全过程中各项活动的技术、经济的局部性、指导性文件。它是拟建工程施工的战术安排,是施工单位年度施工计划和施工组织总设计的具体化,内容应详细。它是在施工图设计完成后,由工程项目主管工程师负责编制的,可作为编制季度、月度计划和分部分项工程施工组织设计的依据。

(3) 分部分项工程施工组织设计

分部分项工程施工组织设计是以分部分项工程为编制对象,用来指导施工活动的技术、经济文件。它结合施工单位的月、旬作业计划,把单位工程施工组织设计进一步具体化,是专业工程的具体施工设计。一般在单位工程施工组织设计确定了施工方案后,由施工队技术队长负责编制。

单位工程施工组织设计是施工组织总设计的继续和深化,同时也是单独的一个单位工程在施工图阶段的文件。分部分项工程施工组织设计,既是单位施工组织设计中某个分部分项工程更深、更细的施工设计,又是单独一个分部分项工程的施工设计。

1.3.6 编制施工组织设计和组织建筑施工过程中应遵循的基本原则

在编制施工组织设计和组织建筑施工过程中,一般应遵循的基本原则是:

- (1) 贯彻党和国家对基本建设的各项方针政策,严格执行基本建设程序。
- (2) 根据工程合同要求,结合工程及施工力量的实际情况,做好施工部署和施工方案的选定。
- (3) 统筹全局,组织好施工协作,分期分批组织施工,尽可能缩短工期。

(4)积极采用推广新技术、新工艺、新材料、新设备,加强建筑产品的预制工业化和机械化程度从而提高劳动生产效率。

(5)用科学的方法(流水施工方法、网络计划技术)组织施工,优化资源配置,以达到低投入、高产出的目的。

(6)落实人力、物力的综合平衡调配,做好季节性施工安排,保证全年均衡施工。

(7)坚持质量第一,确保施工安全,对关键部位的质量、安全问题认真周密地制订措施。

(8)合理紧凑地布置临时设施,减少暂设工程,节约施工成本。

编制施工组织计划时,还应考虑环保、环卫措施,减少环境污染和扰民,做到文明施工。

思考题及习题

1. 施工组织的研究对象和任务是什么?
2. 建筑产品及其生产特点主要有哪些?
3. 何谓基本建设,其程序主要分哪几个阶段?
4. 基本建设的目的是什么?
5. 施工组织设计的作用有哪些?
6. 施工组织设计的内容有哪些?
7. 施工组织设计的原则有哪些?

第2章 流水施工原理

学习要点:了解流水施工的概念;掌握流水施工的主要参数及其确定方法;了解流水施工的组织方式,掌握有节奏流水组织方法和无节奏流水组织方法。本章重点内容为流水作业参数的确定,有节奏流水组织方法,无节奏流水组织方法。

2.1 基本概念

2.1.1 流水施工

任何建筑工程的施工都可分解成许多施工工序,其中包括劳动力、施工机具的调配、建材构件的供应组织等问题。在组织施工时,考虑工程项目的施工特点、工艺流程、资源利用、平面或空间布置等要求,其施工可以采用不同组织方式,下面通过一个例子对它们进行比较分析。

例 2-1 假设某住宅区拟建三幢结构相同的建筑物,其编号分别为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ,各建筑物的地面工程均可分解为回填土、铺垫层和浇混凝土三个施工工序,分别由相应的专业队按施工工艺要求依次完成,每个专业队在每幢建筑物的施工时间均为2周,各专业队的人数分别为8人、10人和5人。

施工组织可以采用依次施工的方式,也称顺序施工。这种方式是将一幢房屋地面工程的各施工过程(回填土、铺垫层和浇混凝土)依次全部完成后,再按同样的顺序施工第二幢房屋,一幢完成后再施工另一幢,依次完成每幢房屋的施工任务。这种方式的施工进度安排、总工期及劳动力需求曲线如图2-1“依次施工”栏所示。其纵坐标为每天施工人数,横坐标为施工进度(天)。将每天施工投入的人数之和连接起来,即为劳动力需求动态变化曲线。

当然还可采用一种平行施工方式,就是组织几个相同的专业施工队,在同一时间不同的工作面上同时开工、同时竣工的施工组织方式。这种方式的施工进度安排、总工期及劳动力需求曲线如图2-1“平行施工”栏所示。

施工还可以采用流水施工的组织方式,就是按照施工的不同工序分别建立相应的专业施工工作队(回填土、铺垫层和浇混凝土);各专业工作队按照一定的施工顺序投入施工,如组织专门的回填土施工队,第一幢回填土完工后直接去第二幢施工,完成后紧接着施工第三幢,依次、连续施工;不同的专业施工队伍在工作时间上最大限度地、合理地搭接起来;保证工程项目的施工全过程在时间上、空间上,有节奏、连续、均衡地进行下去,直到完成全部施工任务。这种方式的施工进度安排、总工期及劳动力需求曲线如图2-1“流水施工”栏所示。

通过比较几种施工方式的工期和资源投入可以看出:

依次施工方式的工期较长(18周),而且如果由一个工作队完成全部施工任务,则不能实现专业化施工,劳动生产率低。其优势是它的单位时间内投入的劳动力、施工机具、材料等资源种类单一、资源量较少,有利于资源供应的组织,并且施工现场的组织、管理比较简单。

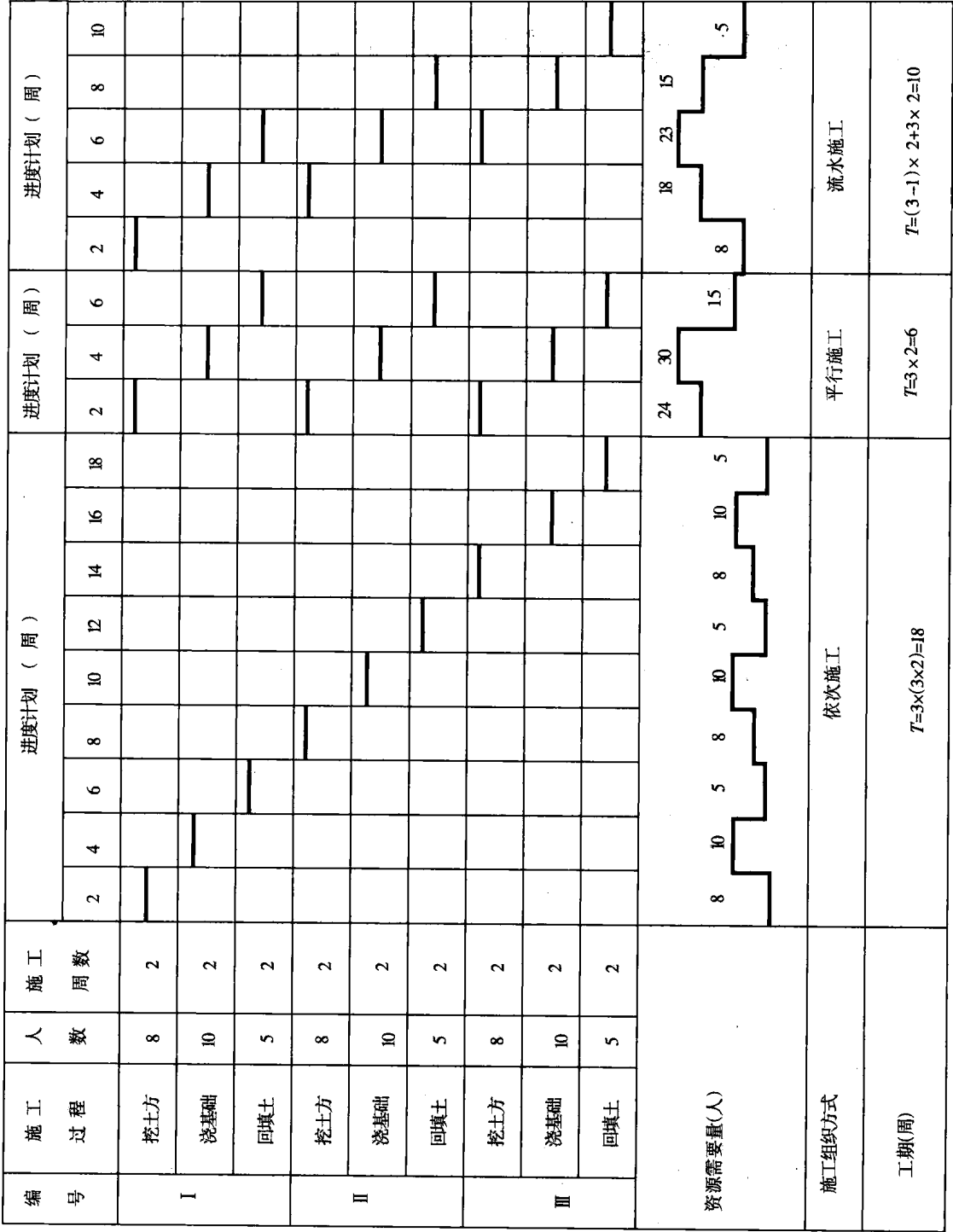


图2-1 施工方式比较图

平行施工则充分地利用工作面进行施工,工期短(6周)。但是,各专业队平行作业,单位时间内投入的劳动力、施工机具、材料等资源量成倍地增加,劳动力及施工机具等资源无法均衡使用,不利于资源供应的组织,而且施工现场的组织、管理比较复杂。

流水施工方式则尽可能地利用了工作面进行施工,工期比较短(10周);各工作队实现了专业化连续施工,有利于提高技术水平和劳动生产率,也有利于提高工程质量,同时使相邻专业队的开工时间能够最大限度地搭接;它在单位时间内投入的劳动力、施工机具、材料等资源量较为均衡,有利于资源供应的组织;为施工现场的文明施工和科学管理创造了有利条件。

所以,对于工程量较小、任务只有一幢房屋的工程,常采用依次施工的方式。而当工期紧,有充分的工作面和资源供应保障时,采用平行施工组织方式才是合理的。相比而言,大多采用的流水施工方式是一种合理、科学的施工组织方式,它的时空连续性和组织均衡性在施工中体现出了优越的技术经济效益。

首先,流水施工施工工期较短,可以尽早发挥投资效益。由于流水施工的节奏性、连续性,可以科学的安排专业队的施工进度,减少停工、窝工损失。相邻专业队在开工时间上可以最大限度地搭接,充分地利用工作面,做到尽可能早地开始工作,从而达到缩短工期的目的,尽早获得经济效益和社会效益。

其次,实现专业化生产,流水施工方式可以提高施工技术水平和劳动生产率。由于使各工作队实现了专业化生产,工人连续作业,操作熟练,便于不断改进操作方法和施工机具,可以不断地提高施工技术水平和劳动生产率。

再次,流水施工提高工程质量,可以增加建设工程的使用寿命和节约使用过程中的维修费用。由于实现了专业化生产,工人技术水平高,而且各专业队之间紧密地搭接作业,互相监督,可以使工程质量得到提高。因而可以延长建设工程的使用寿命;同时可以减少建设工程使用过程中的维修费用。

此外流水施工降低了工程成本,可以提高承包单位的经济效益。由于资源消耗均衡,便于组织资源供应,使得资源储存合理,利用充分,可以减少各种不必要的损失,节约材料费;由于流水施工生产效率高,可以节约人工费和机械使用费;由于流水施工降低了施工高峰人数,使材料、设备得到合理供应,可以减少临时设施工程费;由于流水施工工期较短,可以减少企业管理费。工程成本的降低,可以提高承包单位的经济效益。

2.1.2 流水施工参数

在组织工程项目流水施工时,用以表达流水施工在施工工艺、空间布置和时间安排方面开展状态的参数,统称为流水参数。流水施工的主要参数,按其性质的不同,一般可分为工艺参数、空间参数和时间参数三种。

1. 工艺参数

在组织流水施工时,表达流水施工在施工工艺上开展顺序及其特征的参数,称为工艺参数,通常包括施工过程数和流水强度两种。

(1) 施工过程数(n)

组织建设工程流水施工时,根据施工组织及计划安排需要而将计划任务划分成的子项称为施工过程。如在例1-1中,将建筑物的地面工程分解为回填土、铺垫层和浇混凝土三个施工工序,即为三个施工过程。