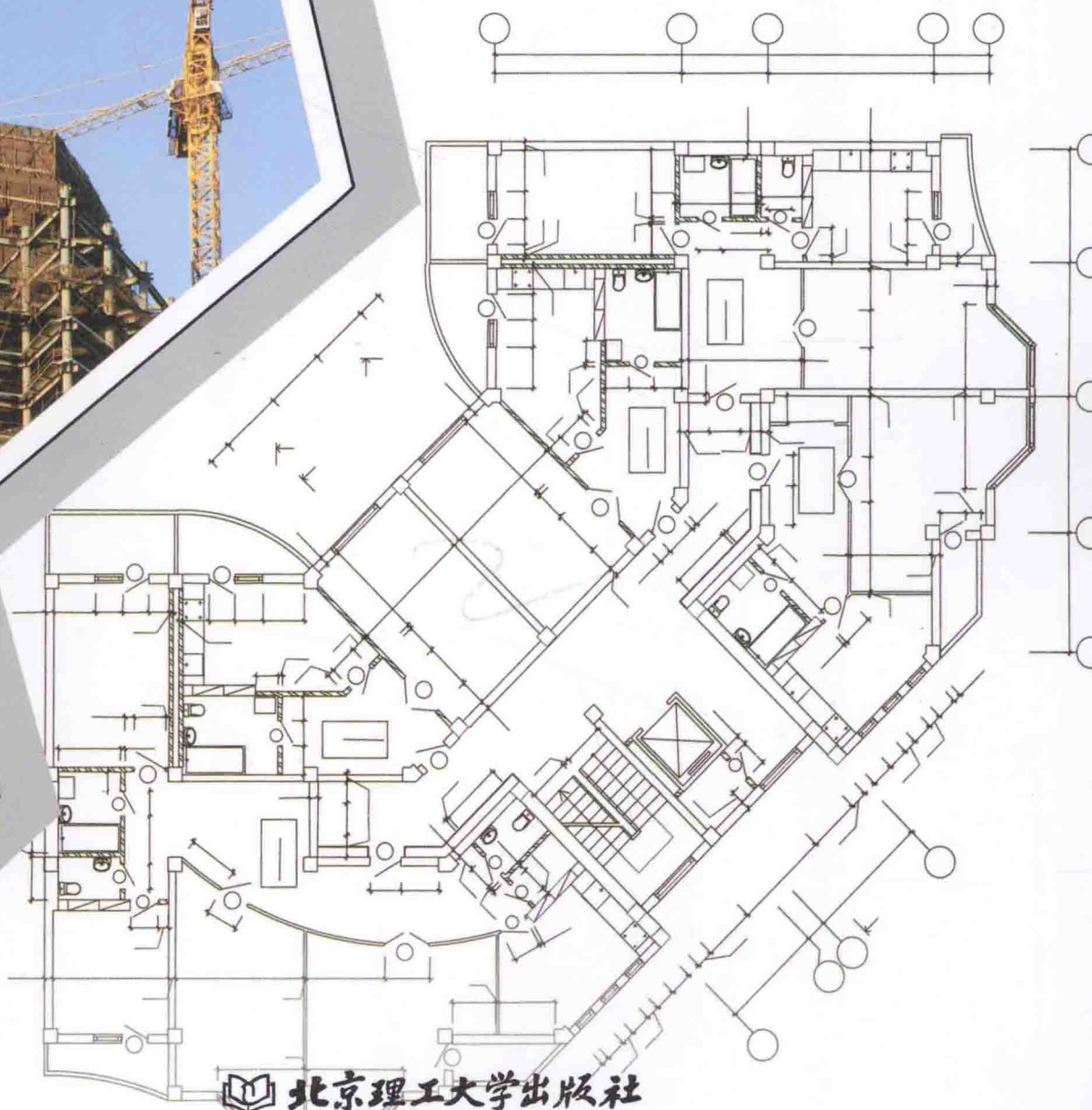
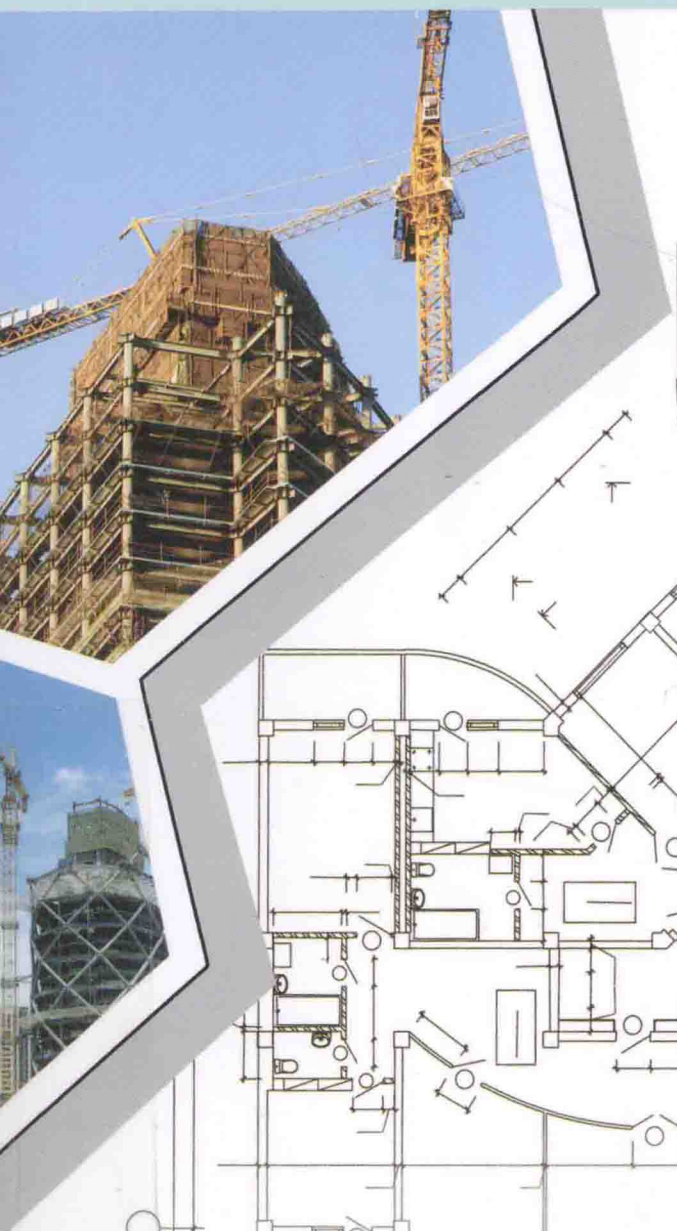


建筑施工组织与 进度控制

(第2版)

JIANZHU SHIGONG ZUZHI YU
JINDU KONGZHI

主 编 蔡红新 陈卫东 苏丽珠



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

建筑施工组织与进度控制

(第2版)

主 编 蔡红新 陈卫东 苏丽珠
副主编 张国强 刘丽红 程会凯 王吉超
参 编 王 锦 黄启静 王永会 赵丽娜

内 容 提 要

本教材第2版结合《建筑施工组织设计规范》(GB/T 50502—2009)进行编写,系统地阐述了建筑工程施工组织与进度控制的相关理论及方法。全书共分9章,主要包括建筑工程流水施工、网络计划技术、建筑施工组织设计、施工管理计划与施工准备工作、建筑工程进度计划实施中的监测与调整方法、建筑工程设计阶段的进度控制、建筑工程施工阶段的进度控制、物资供应进度控制、安全文明施工。

本教材可作为高等院校工程监理、建筑工程管理等土建类专业的教材,也可供土建工程相关技术人员及施工现场管理人员工作时参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工组织与进度控制/蔡红新,陈卫东,苏丽珠主编.—2版.—北京:北京理工大学出版社,2014.1

ISBN 978-7-5640-8687-9

I. ①建… II. ①蔡… ②陈… ③苏… III. ①建筑工程—施工组织—高等学校—教材
②建筑工程—施工进度计划—高等学校—教材 IV. ①TU72

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第311578号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(总编室)

82562903(教材售后服务热线)

68948351(其他图书服务热线)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京紫瑞利印刷有限公司

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/14

字 数/329千字

版 次/2014年1月第2版 2014年1月第1次印刷

定 价/38.00元

责任编辑/陈莉华

文案编辑/陈莉华

责任校对/周瑞红

责任印制/边心超

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

第2版前言

建筑工程施工过程是一项十分复杂的生产活动，大型建筑项目的施工安装工作，不仅包括要组织成千上万各种专业的建筑工人和数量众多的各类建筑机械、设备有条不紊地投入到施工中，而且包括要组织种类繁多、数以几十甚至几百万吨计的建筑材料、制品和构配件的生产、运输、储存和供应工作，组织施工机具的供应、维修和保养工作，组织施工现场临时供水、供电、供热，以及安排施工现场的生产和生活所需要的各种临时建筑物等工作。

建筑施工组织与进度控制是针对项目施工的复杂性、研究工程建设的统筹安排与系统管理客观规律的一门学科。其任务是根据建筑工程产品生产的特点、工程建设计划和要求，提供各阶段的施工准备工作内容，对人力、资金、材料、机械和施工方法等进行科学合理的安排，协调工程建设中各施工单位、各工种、各项资源之间，以及资源与时间之间的合理关系。

本教材第1版出版发行以来，对培养学生掌握根据施工任务编制施工进度计划和施工组织设计的知识并具备相应的能力提供了力所能及的帮助，并得到了相关使用院校的好评。近年来，国家颁布实施了一批与建筑工程施工组织与进度控制有关的标准规范，这对提高我国建筑工程施工组织与进度控制的水平发挥了极大的作用，如为规范建筑施工组织设计的编制与管理，提高建筑工程施工管理水平，住房和城乡建设部组织有关单位在总结了近几十年来我国建筑工程应用施工组织设计的主要经验，充分考虑各地区、各企业的不同状况的基础上，编制了《建筑施工组织设计规范》（GB/T 50502—2009）等规范。为进一步规范建筑工程施工组织与进度控制的相关知识，补充和完善教学要点，我们组织有关专家学者对本教材进行了修订。本次修订以《建筑施工组织设计规范》（GB/T 50502—2009）为编写依据，对相关知识要点进行了重新编写，并补充了新内容。本次修订主要做了如下工作：

（1）为使教材能进一步体现高等教育的特点，并根据相关院校使用者的建议，本次修订时不仅对教材的编写体例进行了较大调整，还在内容上进行了较大幅度的修改与充实，从而进一步强化了教材的实用性和可操作性，能更好地满足高等院校教学工作的需要。

(2) 根据《建筑施工组织设计规范》(GB/T 50502—2009)的相关规定对原教材中施工组织总设计、单位工程施工组织设计及施工部署、施工方案的内容进行了补充和修订。

(3) 完善相关细节,在原有编写基础上,增补与实际工作密切相关的知识点,摒弃落后陈旧的资料和信息,增强了教材的实用性和易读性,方便学生理解和掌握。

(4) 对能力目标、知识目标、本章小结进行了重新编写,明确了学习目标,便于学生对教学重点的掌握。

本教材由蔡红新、陈卫东、苏丽珠担任主编;张国强、刘丽红、程会凯、王吉超担任副主编。具体编写分工如下:蔡红新编写第一章、第三章,陈卫东编写第二章、第四章,苏丽珠编写第五章,张国强编写第七章,刘丽红编写第八章,程会凯编写第六章,王吉超编写第九章。此外,王锦、黄启静、王永会、赵丽娜参与了本书部分章节的编写。

本教材在修订过程中,参阅了国内同行多部著作,部分高等院校老师也提出了很多宝贵意见供我们参考,在此表示衷心感谢!对于参与本教材第1版编写但未参与本次修订的老师、专家和学者,本版教材所有编写人员向你们表示敬意,感谢你们对高等教育改革所做出的不懈努力,希望你们对本教材保持持续关注并多提宝贵意见。

限于编者的学识及专业水平和实践经验,修订后的教材仍难免有疏漏或不妥之处,恳请广大读者指正。

编 者

第1版前言

建筑施工组织与进度控制是对工程项目建设各阶段的工作内容、工作程序、持续时间和衔接关系根据进度总目标及资源优化配置的原则编制计划并付诸实施,然后在进度计划的实施过程中经常检查实际进度是否按计划要求进行,对出现的偏差情况进行分析,采取补救措施或调整、修改原计划后再付诸实施,如此循环,直到建设工程竣工验收交付使用的一个过程。

由于建筑产品所具有的固定性、多样性、复杂性和体积庞大性等特点,以及建筑施工所具有的生产流动性、受自然条件影响大、生产周期长、施工复杂等特点,使得如何对拟建工程施工进行准备,以及如何在整个施工过程中对人力和物力、时间和空间、技术和组织,做出一个全面而合理,符合好、快、省、安全等要求的计划安排和过程控制,成为工程建设从业人员需要面对和解决的问题。建筑施工组织与进度控制则是解决这些问题的一门学科。依据建筑施工组织设计和工程进度控制,施工企业可以提前掌握人力、材料和机具使用的先后顺序,全面安排资源的供应与消耗;可以合理地确定临时设施的数量、规模和用途,以及临时设施、材料和机具在施工场地上的布置方案等,从而确保建筑工程项目取得成功。

“建筑施工组织与进度控制”是高等院校土建学科相关专业的一门重要课程。本教材本着“必需、够用”的原则,以“讲清概念、强化应用”为主旨组织编写。通过本课程的学习,学生应掌握建筑施工组织过程中常用的基本原理、方法、步骤和技术,提高实际工作技能,从而满足企业用人的需要。

本教材主要内容包括:建筑施工组织概述、建筑工程流水施工、网络计划技术、施工组织总设计、单位工程施工组织设计、施工准备工作、建筑工程进度控制、安全文明施工。其内容丰富、翔实,理论联系实际,以相关实例的方式指导学生进行学习,以便于学生掌握相关技能,能活学活用到实际工作中去。

为方便教学,本教材在各章前设置了“能力目标”和“知识目标”,给学生学习和老师教学作了引导;在各章后设置了“本章小结”和“思考与练习”,从更深的层次给学生以思考、复习的提示,由此构建了“引导—学习—总结—练习”的教学模式。

本教材由蔡红新任主编，柳红卫、余小东、孟雅君任副主编，可作为高等院校工程监理相关专业教材，也可作为土建工程技术人员和管理人员学习、培训的参考用书。

本教材编写过程中参阅了国内同行多部著作，部分高等院校教师提出了很多宝贵意见，在此表示衷心的感谢！

本教材虽经推敲核证，但限于编者的专业水平和实践经验，仍难免有疏漏或不妥之处，恳请广大读者指正。

编 者

目 录

绪论	1
第一章 建筑工程流水施工	7
第一节 流水施工概述	7
第二节 流水施工基本参数	12
第三节 流水施工基本组织方式	18
第四节 横道图进度计划绘制实例	29
第二章 网络计划技术	34
第一节 网络计划技术概述	34
第二节 双代号网络计划技术	38
第三节 单代号网络计划技术	57
第四节 双代号时标网络计划技术	67
第五节 网络计划的优化与应用	73
第三章 建筑施工组织设计	84
第一节 施工组织设计编制与管理	84
第二节 施工组织总设计	85
第三节 单位工程施工组织设计	98
第四节 施工组织设计审查	135
第四章 施工管理计划与施工准备工作	140
第一节 施工管理计划	140
第二节 施工准备工作	142

第五章 建筑工程进度计划实施中的监测与调整方法	153
第一节 进度监测与调整的系统过程.....	153
第二节 实际进度与计划进度的比较方法.....	154
第三节 进度计划实施中的调整方法.....	164
第六章 建筑工程设计阶段的进度控制	167
第一节 设计阶段进度控制概述.....	167
第二节 设计阶段进度控制目标体系.....	169
第三节 设计进度控制措施.....	170
第七章 建筑工程施工阶段的进度控制	173
第一节 施工阶段进度控制目标的确定.....	173
第二节 施工进度控制程序与内容.....	175
第三节 施工阶段进度控制的方法和措施.....	179
第四节 施工进度计划的编制.....	181
第八章 物资供应进度控制	192
第一节 物资供应进度控制概述.....	192
第二节 物资供应进度控制目标和工作内容.....	193
第三节 物资供应进度控制措施.....	195
第四节 物资供应计划的编制.....	197
第九章 安全文明施工	200
第一节 安全施工.....	200
第二节 伤亡事故处理.....	205
第三节 文明施工与环境卫生.....	208
参考文献	215

绪 论

一、建设项目

建设项目是指在一定量的投资下，具有独立计划和总体设计文件，在一定约束条件下，按照总体设计要求组织施工，工程竣工后具有完整的系统，可以形成独立生产能力或使用功能的工程项目。

一般情况下，建设项目按组成内容从大到小可分解为单项工程、单位工程、分部工程和分项工程等。

1. 单项工程

单项工程，也称工程项目，是指具有独立的设计文件，完工后可以独立发挥生产能力或经济效益的工程。一个建设项目，可由一个单项工程组成，也可由若干个单项工程组成。如一所学校中包括办公楼、教学楼和体育馆等单项工程。单项工程体现了建设项目的主要建设内容，其施工条件往往具有相对的独立性。

2. 单位工程

单位工程是指具有单独设计图纸，可以独立施工，但完工后一般不可以独立发挥生产能力和经济效益的工程。一个单项工程一般由若干个单位工程组成。一般情况下，单位工程是一个单体的建筑物或构筑物。规模较大的单位工程，可将其能形成独立使用功能的部分作为一个子单位工程。

3. 分部工程

组成单位工程的若干个分部称为分部工程。分部工程的划分应按专业性质、建筑部位确定。如一幢大厦的建筑工程，可以划分为土建工程分部和安装工程分部，而土建工程分部又可划分为地基与基础、主体结构、屋面和装修等分部工程。

当分部工程较大或较复杂时，可按材料种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别等，将分部工程划分为若干个子分部工程，如主体结构分部工程可划分为钢筋混凝土结构、混合结构、砌体结构、钢结构、木结构等子分部工程。

4. 分项工程

组成分部工程的若干个施工过程称为分项工程。分项工程应按主要工种、材料、施工工艺、设备类别等进行划分，如主体混凝土结构可以划分为模板、钢筋、混凝土等几个分项工程。

二、工程项目建设程序

建设程序是指一个建设项目在整个建设过程中各项工作所遵循的先后次序，习惯上称为基本建设程序。建设项目按程序进行是客观存在的自然规律和经济规律的要求，也是由建设项目技术及其复杂性决定的。

根据几十年来基本建设工作实践经验的科学总结,我国已形成了一套科学的基本建设程序。基本建设程序可分为三个阶段和三个环节。

1. 基本建设的三个阶段

基本建设的三个阶段指的是项目决策阶段、项目准备阶段和项目实施阶段。

项目决策阶段的任务主要是根据国民经济长期发展规划,进行建设项目的可行性研究,编制建设项目的计划任务书(设计任务书)。其主要工作包括调查研究,经济论证,选择与确定建设项目的地址、规模、时间要求等。

项目准备阶段的任务主要是根据批准的计划任务书进行勘察设计,做好建设准备,安排建设计划。其主要工作包括工程地质勘察,进行初步设计、技术设计和施工图设计、设计概算、设备订货、征地拆迁、分年度的投资及项目建设计划等。

项目实施阶段是指施工项目自开工至竣工的全过程,是整个建设项目过程中投入资金、耗费人力最多的一个阶段。这一阶段的主要任务是根据设计图纸进行施工,完成合同规定的全部施工任务,使其达到验收、交工的条件,并做好竣工验收工作。

2. 基本建设的三个环节

基本建设的环节是施工过程的客观反映,总体上可分为施工准备、施工过程和竣工验收三个环节。

施工准备工作的根本任务就是为正式施工创造良好的条件,做好施工规划和准备生产诸要素。没有做好必要的准备就贸然施工,必然会造成现场混乱、交通阻塞、停工窝工,不仅浪费严重,而且可能酿成重大的质量、安全事故。从表面上看,进行施工准备需要花费一定的时间,似乎是推迟了建设的进程。但实践经验反复证明:准备工作做好了,施工不但不会慢,反而会更好,而且可以避免浪费,有利于保证工程质量和生产的安全。

建设项目的施工准备工作,一般需在初步设计经过批准并列入国家的年度基本建设计划以后才可能进行。因为只有在这个时候,有关设计的基本问题才能确定,才能得到必要的资金和物资保证,准备工作的进行才具备必要的条件,这时才有可能进行施工与组织的规划工作。同时,为了争取时间,此时也必须开始进行准备,如平整场地、搭建临时设施、组织人力和物资进场等准备工作。

各项准备工作基本上能满足施工的需要后,即可正式开始按图施工,使设计的工程得以成为现实的建筑物或构筑物,成为可供生产和生活使用的固定资产或设施,即进入施工过程环节,这是具有决定性意义的一环。它应包括从开工直到完成最后一道工序的整个施工过程。这个过程的终了,应能使我们获得合乎要求的、完整无缺的、不需要再进行任何加工的、最终的建筑产品,直接满足生产和生活的需要。就一般民用建筑的施工来说,整个施工过程还可以进一步分为基础、结构、装修和收尾四个更小的工作阶段,工业建设中间还有设备安装和最后的试运转阶段。施工阶段是直接生产建筑产品的过程,所以也是施工组织与管理工作的重点所在。

施工的最后环节是竣工验收。工程只有在全部完工移交生产和使用后,才成为固定资产并发挥其作用。所以,施工任务的完成也是以竣工验收为标志的。为了发挥投资的效果,竣工验收应在每一项工程(单项施工对象或生产系统)全部完成并具备了投产或使用条件后随即进行。竣工验收从第一项工程(可以投产或使用的成品)完成以后开始,直到最后一项工程竣工为止,一个单项工程具备了竣工条件就移交一个,使之迅速投产和使用。

完成了最后一个项目的竣工并保证投产使用以后，施工单位就可以、也才能够完全撤离现场，结束自己的工作，才算最终完成了施工任务。

三、建筑产品及其生产

1. 建筑产品的概念与特点

建筑产品是指建筑企业通过施工活动生产出来的产品，主要包括各种建筑物和构筑物。建筑产品与一般其他工业产品相比，其本身和施工过程都具有一系列的特点。

建筑产品与一般其他工业产品相比，具有其自身的特点，即：

(1)固定性。由于建筑产品必须建造于固定地点，且对基础和地基均应设计计算，所以建成后直至拆迁均不再移动。因此，建筑产品在空间上是固定的。

(2)多样性与复杂性。因为建筑物要满足不同的使用功能，所以设计出来的建筑物也就千差万别，这就决定了建筑产品的多样性。建筑产品不仅要满足其使用要求，且应美观、坚固，所以就其建筑构造、结构做法及装饰要求而言，也是比较复杂的。其使用的材料种类有上百种，其施工过程也错综复杂。

(3)体积庞大性。由于建筑物的基本功能是为人们提供生产和生活的空间，这就决定了建筑产品的体积比平时我们使用的一般产品要大得多。

2. 建筑施工的特点

建筑产品本身的特点，决定了建筑产品生产过程(建筑施工)有以下特点：

(1)生产的流动性。生产的流动性是由建筑产品固着于地上不能移动和整体难以分开所造成的。它表现在两个方面：一方面是施工机构(包括施工人员和机具设备)随建筑物或构筑物坐落位置的变化而整个转移生产地点；另一方面是在一个产品的生产过程中，施工人员和机具设备要随着施工部位的不同而沿着施工对象上下左右流动，不断地转移操作场所。因此，在生产中，各生产要素的空间位置和相互间的空间配合关系就经常处于变化的过程之中。

人机的流动，操作条件和工作面的不断变化，无疑会影响劳动效率甚至劳动组织。除此之外，生产的流动性又与施工的顺序性紧密地联系在一起。考虑到产品整体性的要求，建筑生产中，其“零部件”(各分部(分项)工程)的生产常常是与装配工作结合进行的，一经建造即成一体而不可能随便再行拆装。故施工必须按严格的顺序进行，也就是人机必须按照客观要求的顺序流动。

(2)建筑施工受自然条件影响较大。建筑产品体积庞大，其施工必须在露天条件下进行，且施工工期较长，四季变化会对建筑物施工带来极大影响，如冬雨期施工，必须按特殊的施工技术措施进行。这就要求在组织施工时要充分考虑自然条件给建筑物质量、安全、工期带来的影响。

(3)生产周期长。建筑产品的固定性和体积庞大性，决定了建筑产品的生产过程需耗费大量的人力、物力和财力，同时其生产过程要受到工艺施工程序和工艺流程的约束，生产周期短则数月，长则数年，甚至数十年，具有生产周期长、占用流动资金大、生产成本易受市场波动影响等特点。

(4)建筑施工的复杂性。由于功能各异，结构类型不同，装饰要求不同，建筑物没有完

全相同的两个产品，即使上部做法套用别的建筑物，下部基础多半也会不同，故必须根据每件产品的特点单独设计，单独组织施工。另外，建筑施工涉及部门很广，使用材料规格品种繁多，各专业工种必须协同工作。这也决定了建筑施工的复杂性。

四、建筑施工组织

建筑施工组织是指施工前对生产诸要素的计划安排，其中包括施工条件的调查研究、施工方案的制订与选择，以及建筑施工组织实施和具体施工过程中进行的指挥调度活动，其中也包括施工过程中对各项工作的检查、监督、控制、调节等。

1. 建筑施工组织原则

进行建筑施工组织应遵循从实际出发、按规律办事、有全局思想，以及责、权、利统一和讲求经济效益的原则。具体如下：

(1)认真贯彻国家的方针政策，严格执行建设程序。

(2)遵循建筑施工工艺及其技术规律，坚持合理的施工程序和施工顺序，在保证质量的前提下，加快速度、缩短工期。

(3)采用流水施工方法和网络计划等先进技术，组织有节奏、连续和均衡的施工，科学地安排施工进度计划，保证人力、物力充分发挥作用。

(4)统筹安排，保证重点，合理安排冬期、雨期施工项目。

(5)认真贯彻建筑工业化方针，提高施工机械化水平，扩大预制范围，提高预制装配程度；改善劳动条件，减轻劳动强度，提高劳动效率。

(6)采用国内外先进施工技术，科学地确定施工方案，贯彻执行施工技术规范 and 操作规程，提高工程质量，确保安全施工，缩短工期，降低成本。

(7)精心规划施工平面图，节约土地；尽量减少临时设施，合理存储物资，充分利用当地资源，减少物资运输量。

(8)做好现场文明施工和环境保护工作。

2. 建筑施工组织内容

建筑施工组织的内容主要包括生产要素组织、施工过程控制及信息的反馈。

(1)生产要素组织。要进行施工，实现项目目标，必须要有一定的劳动力、劳动资料和劳动对象等要素，而且在开工前须对这些生产要素进行合理安排，这种安排是通过施工组织设计来实现的。

(2)施工过程控制。计划的意义在于指导实践，只有按照施工方案去执行并且实现，才能达到预期的目的，否则就是纸上谈兵。执行计划，首先必须把它化为大小不同的任务，分配和落实到具体部门、单位或个人，使所有人明确自己在执行计划中所承担的责任，了解自己在整个计划中的地位，对整个计划的影响，知道任务本身的要求(时间、质量、费用)，同时还必须保证完成任务的必要条件。在执行计划过程中，需要有必要的监督和控制，才能保证计划的实施。

(3)信息的反馈。为保证计划的贯彻执行，在施工过程中还必须随时掌握执行中的各种信息，如施工进度、质量状况、资源供应状况等，随时反馈到有关主管部门，以便对原计划作适当的调整和修改，使之适应变化了的情况。

五、施工进度控制

施工进度控制是指在工程项目各建设阶段编制进度计划，并将该计划付诸实施，在实施的过程中经常检查实际进度是否按计划要求进行，如有偏差，则分析产生偏差的原因，采取补救措施或调整、修改原计划，直至工程竣工、交付使用。进度控制的最终目的是确保项目进度目标的实现，建设项目进度控制的总目标是建设工期。

1. 影响施工进度因素

(1)业主因素。如业主使用要求改变而进行设计变更；应提供的施工场地条件不能及时提供或所提供的场地不能满足工程正常需要；不能及时向施工承包单位或材料供应商付款等。

(2)勘察设计因素。如勘察资料不准确，特别是地质资料错误或遗漏；设计内容不完善，规范应用不恰当，设计有缺陷或错误；设计对施工的可能性未考虑或考虑不周；施工图纸供应不及时、不配套，或出现重大差错等。

(3)施工技术因素。如施工工艺错误；不合理的施工方案；施工安全措施不当；不可靠技术的应用等。

(4)自然环境因素。如复杂的工程地质条件；不明的水文气象条件；地下埋藏文物的保护、处理；洪水、地震、台风等不可抗力等。

(5)社会环境因素。如外单位临近工程施工干扰；节假日交通、市容整顿的限制；临时停水、停电、断路；国外常见的法律及制度变化，经济制裁，战争、骚乱、罢工、企业倒闭等。

(6)组织管理因素。如向有关部门提出各种申请审批手续的延误；合同签订时遗漏条款、表达失当；计划安排不周密，组织协调不力，导致停工待料、相关作业脱节；领导不力，指挥失当，使参加工程建设的各个单位、各个专业、各个施工过程之间交接、配合上发生矛盾等。

(7)材料设备因素。如材料、构配件、机具、设备供应环节的差错，品种、规格、质量、数量、时间不能满足工程的需要；特殊材料及新材料的不合理使用；施工设备不配套、选型失当、安装失误、有故障等。

(8)资金因素。如有关方面拖欠资金、资金不到位、资金短缺等；汇率浮动和通货膨胀等。

2. 进度控制的任務

施工进度控制的主要任务是编制施工总进度计划并控制其执行，按期完成整个施工项目的任务；编制单位工程施工进度计划并控制其执行，按期完成单位工程的施工任务；编制分部(分项)工程施工进度计划并控制其执行，按期完成分部(分项)工程的施工任务；编制季度、月(旬)作业计划并控制其执行，完成规定的目标等。

3. 进度控制的方法与措施

施工进度控制的方法主要是规划、控制和协调。规划是指确定施工总进度控制目标和分进度控制目标，并编制进度计划；控制是指在施工项目实施的全过程中，进行施工实际进度与施工计划进度的比较，出现偏差及时采取措施调整；协调是指疏通、优化与施工进

度有关的单位、部门和工作队组之间的进度关系。

施工进度控制采取的主要措施有组织措施、技术措施、合同措施、经济措施和信息管理措施等。组织措施主要是指落实各层次的进度控制人员的具体任务和工作责任；建立进度控制的组织系统；按施工项目的结构、进展的阶段或合同结构等进行项目分解，确定其进度目标，建立控制目标体系；确定进度控制工作制度，如检查时间、方法、协调会议时间、参加人等；对影响进度的因素进行分析和预测。技术措施主要是指采取加快施工进度的技术方法。合同措施是指对分包单位签订施工合同的合同工期与有关进度计划目标相协调。经济措施是指实现进度计划的资金保证措施。信息管理措施是指不断地收集施工实际进度的有关资料进行整理统计并与计划进度相比较，定期地向建设单位提供比较报告。

第一章 建筑工程流水施工

能力目标

通过对本章内容的学习，掌握流水施工的概念、基本参数和组织形式，并将参数计算、组织方式和方法等理论知识运用到实际的工程项目进度安排上。

知识目标

1. 了解工程项目流水施工的分级与组织条件，熟悉流水施工的表达形式及其带来的技术经济效果，掌握流水施工的概念；
2. 熟练掌握流水施工的基本参数及其计算公式、计算方法；
3. 掌握流水施工的组织方式并能够熟练运用。

第一节 流水施工概述

一、流水施工的概念

建筑工程施工包括许多施工过程，每个施工过程都由一个或多个班组来完成，因此，在一个施工工地上，就有许多不同专业的班组参与施工，如何组织各施工班组协调工作，是施工组织中最基本的问题。

根据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，组织施工时有依次施工、平行施工、流水施工等组织方式。

流水施工是指所有的施工过程按一定的时间间隔依次投入施工，各个施工过程陆续开工、陆续竣工，使同一施工过程的专业队保持连续、均衡的施工，相邻专业队能最大限度地搭接施工。流水施工组织方式是将拟建工程项目的整个建造过程分解成若干个施工过程，也就是划分成若干个工作性质相同的分部、分项工程或工序；同时将拟建工程项目在平面上划分成若干个劳动量大致相等的施工段；在竖向上划分成若干个施工层，按照施工过程分别建立相应的专业工作队；各专业工作队按照一定的施工顺序投入施工，在完成第一个施工段上的施工任务后，在专业工作队的人数、使用的机具和材料不变的情况下，依次、连续地投入第二、第三直到最后一个施工段的施工，在规定的时间内完成同样的施工任务；不同的专业工作队在工作时间上最大限度地、合理地搭接起来；当第一施工层各个施工段上的相应施工任务全部完成后，专业工作队依次、连续地投入第二、第三等施工层，保证拟建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。

流水施工方式具有以下特点：

- (1)尽可能地利用工作面进行施工，工期比较短。
- (2)各工作队实现专业化施工，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。
- (3)专业工作队能够连续施工，同时使相邻专业队的开工时间能够最大限度地搭接。
- (4)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。
- (5)为施工现场的文明施工和科学管理创造了有利条件。

【例 1-1】 现有四榀钢筋混凝土梁需要预制，共有三个施工过程，每个施工过程由相应的专业施工班组完成，其中每个施工过程的工程量指标见表 1-1，若采用流水施工组织方式进行施工，则其流水施工进度计划如图 1-1 所示。

表 1-1 每榀梁的施工过程及其工程量指标

施工过程	工程量		每班工人数	施工天数	班组工种
	数量	单位			
绑扎钢筋	2	t	4	1	钢筋工
立模板	1	m ²	3	1	木工
浇混凝土	1	m ³	13	1	混凝土工

施工过程	班组 人数	施工进度/天					
		1	2	3	4	5	6
绑扎钢筋	4						
立模板	3						
浇混凝土	13						

图 1-1 流水施工进度计划

【解】 由图 1-1 可以看出，采用流水施工所需的工期比依次施工所需的工期短，资源消耗的强度比平行施工少，最重要的是各专业班组能连续、均衡地施工，前后施工过程尽可能平行搭接施工，能较充分地利用施工工作面，从而缩短工期、提高劳动生产率、降低工程成本。

二、流水施工的技术经济效果

流水施工是一种先进、科学的施工方式，由于它在工艺过程划分、时间安排和空间布置上的统筹安排，必然会体现出优越的技术经济效果。具体可归纳为以下几点：

- (1)由于流水施工的连续性，减少了专业工作的间隔时间，达到了缩短工期的目的，可使拟建工程项目尽早竣工、交付使用，发挥投资效益。
- (2)便于改善劳动组织，改进操作方法和施工机具，有利于提高劳动生产率。
- (3)专业化的生产可提高工人的技术水平，使工程质量相应提高。
- (4)工人技术水平和劳动生产率的提高，可以减少用工量和施工临时设施的建造量，降低工程成本，提高利润水平。