

Installation Organization and Management

普通高等教育“十一五”规划教材（高职高专教育）

安装工程施工 组织与管理



袁勇 主编 贾生广 副主编



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

普通高等教育“十一五”规划教材（高职高专教育）

PUTONG
GAODENG JIAOYU
SHIYIWU
GUIHUA JIAOCAI

安装工程施工 组织与管理

主 编 袁 勇
副主编 贾生广
编 写 曹永先 丰朴春
主 审 高绍远



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十一五”规划教材（高职高专教育）。全书分为上、下两篇，上篇讲述安装工程施工组织设计，内容包括施工准备工作、流水施工组织、网络计划技术和施工组织设计的编制等；下篇讲述安装工程施工项目管理，内容包括施工项目目标管理、施工项目生产要素管理、施工项目业务管理与现场管理和项目竣工验收等。书后附有污水管网施工组织设计案例及建设工程项目管理规范。

全书以建设管理为主线，详细介绍了安装工程施工组织设计的编制方式与项目管理的主要内容，并附有翔实的案例。书中注重工程施工组织管理理论与工程实践相结合，突出应用性和实用性。全书语言精练，图文并茂，通俗易懂。

本书主要作为高职高专建筑设备工程技术、给排水工程技术等专业教材。也可作为从事建筑设备安装工程的技术人员和管理人员的学习参考书。

图书在版编目（CIP）数据

安装工程施工组织与管理/袁勇主编. —北京：中国电力出版社，2009

普通高等教育“十一五”规划教材·高职高专教育

ISBN 978-7-5083-8302-6

I. 安… II. 袁… III. ①建筑安装工程—工程施工—施工组织—高等学校：技术学校—教材②建筑安装工程—工程施工—施工管理—高等学校：技术学校—教材 IV. TU758

中国版本图书馆CIP数据核字（2009）第011431号

中国电力出版社出版、发行

（北京三里河路6号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>）

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009年2月第一版 2009年2月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 17.5印张 424千字

定价 28.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

为贯彻落实教育部《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》和《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》的精神，加强教材建设，确保教材质量，中国电力教育协会组织制订了普通高等教育“十一五”教材规划。该规划强调适应不同层次、不同类型院校，满足学科发展和人才培养的需求，坚持专业基础课教材与教学急需的专业教材并重、新编与修订相结合。本书为新编教材。

本书体现了职业教育的性质、任务和培养目标；符合职业教育的课程教学基本要求和有关岗位资格及技术等级要求；符合职业教育的特点和规律，具有明显的职业教育特色。

安装工程施工组织与管理是建筑给排水专业与建筑设备工程专业的主要专业课程之一。重点是强化实践应用能力，培养应用型人才。

本书以建设管理为主线，详细介绍了安装工程施工组织设计的编制方式与项目管理的主要内容，并附有翔实的案例。本书图文并茂，语言精练，通俗易懂，充分体现应用性、实用性的原则。

本书由山东城市建设职业学院袁勇、贾生广、曹永先、丰朴春编写，其中：第一篇的第一、第二、第三、第五章；第二篇的第六、第十章由袁勇编写；第二篇的第七、第八、第九章由贾生广、曹永先编写；第一篇的第四章由丰朴春编写。

本书由袁勇主编，贾生广副主编，山东城市建设职业学院高绍远主审。

编 者

2008年11月

目 录

前言

第一篇 安装工程施工组织设计

第一章 概论	1
第一节 建设项目的基本知识	1
第二节 安装工程的施工程序	5
第三节 组织施工的基本原则与方法	7
复习思考题	10
第二章 施工准备工作	11
第一节 概述	11
第二节 施工准备工作的基本内容	12
第三节 施工准备工作的要求及实施	14
复习思考题	17
第三章 流水施工组织	18
第一节 流水施工的基本知识	18
第二节 流水施工的组织方式	27
第三节 流水施工法编制实例	34
复习思考题	38
第四章 网络计划技术	39
第一节 基本概念	39
第二节 双代号网络计划	41
第三节 单代号网络计划	49
第四节 双代号时标网络计划	51
第五节 网络计划的优化	53
复习思考题	59
第五章 施工组织设计	60
第一节 概 述	60
第二节 施工组织设计的编制	66
第三节 施工方案的制定	71
第四节 施工进度计划的编制	79
第五节 资源需求量计划的编制	84
第六节 施工平面图设计	86
第七节 施工组织设计的贯彻与评价	96
复习思考题	100

第二篇 安装工程施工项目管理

第六章 施工项目管理概述	101
第一节 项目管理	101
第二节 施工项目管理	104
复习思考题	114
第七章 施工项目目标管理	115
第一节 施工成本管理	115
第二节 施工进度控制	127
第三节 施工质量管理	144
第四节 施工安全管理	152
复习思考题	171
第八章 施工项目生产要素管理	172
第一节 概述	172
第二节 人力资源管理	173
第三节 施工项目材料管理	177
第四节 施工项目机械设备管理	181
第五节 施工项目资金管理	185
复习思考题	189
第九章 施工项目业务管理与现场管理	190
第一节 施工项目技术管理	190
第二节 施工合同管理	198
第三节 施工信息管理	205
第四节 施工项目现场管理	208
第五节 与施工有关的组织协调	213
第六节 工程施工中的风险与防范	218
复习思考题	220
第十章 项目竣工验收	221
第一节 竣工验收的条件与标准	221
第二节 竣工验收的程序	224
第三节 工程移交与回访保修	229
复习思考题	235
附录	236
附录一 某污水管网工程施工组织设计案例	236
附录二 建设工程项目管理规范 (GB/T50326—2005)	247
参考文献	271

第一篇 安装工程施工组织设计

第一章 概 论

第一节 建设项目的基本知识

一、建筑业与建设工程

建筑业是独立的、重要的物质生产部门，是从事建筑工程勘察设计、施工安装和维修更新物质生产部门。建筑业围绕建筑活动的全过程来开展自己的生产经营活动。建筑业的生产活动主要从事建筑安装工程的施工，为物质生产领域各部门提供所需的建筑物、构筑物及各种设备的安装工作；为人民生活提供住宅和娱乐设施等，如各种生产与生活用房的建造、各种构筑物（铁路、公路、桥梁、水库）、影剧院、运动场等的建造以及各种机器设备的安装；各种房屋、构筑物的维修更新和与建设对象有关的工程地质勘探及设计。

新中国成立后，人们习惯将建设业所从事的工作划归为基本建设类。所谓的基本建设是从俄文翻译过来，词义是基本的、大规模的建设。1952年有关部门曾规定：“凡固定资产（指长期使用并在使用期基本保持原有实物形态的资产）扩大再生产的新建、改建、扩建、恢复工程及与之连带的工作为基本建设”。换句话说，基本建设是国民经济各部门为了扩大再生产而进行增加（包括新建、改建、扩建、恢复等）固定资产的建设工作。

工程是指将某原理具体应用到某领域后形成的各学科的总称。如思想道德建设工程等。通常就建筑行业来说，建设工程与建筑工程不做过细的区分，但是它们之间也是有区别的。建筑工程比较具体，建筑是指建筑物、构筑物的统称，一般涵盖所有土木建筑的工程内容，具体的包括：建筑学、结构学、电气设备安装、给排水供暖通风安装等。而建设工程内涵上比建筑工程广泛得多，建设是设置、发展、设立、布置的意思。除建筑工程外，还包含交通设计、道桥设计与建造、涵洞隧道坝及海上平台的建设内容等。

二、建筑产品的特点

1. 建筑产品在空间上的固定性

建筑产品——各种建筑物和构筑物，在一个地方建造后不能移动，只能在建造的地方供长期使用，它直接与作为地基的土地连接起来，在许多情况下，这些产品本身甚至就是土地的不可分割的一部分。例如油气田、地下铁道和水库，建筑产品本身是固定不动的。所以建筑产品只能单件设计、单件建设，不能批量生产。

2. 建筑产品的多样性

建筑业根据不同的用途，不同的地区，建造不同形式的多种多样的房屋和构筑物，这就表现出建筑产品的多样性。建筑业的每一个建筑产品，都需要一套单独的设计图纸，而在建造时，根据各地区的施工条件，采用不同的施工方法和施工组织。即使是采用同一种设计图纸的建筑产品，由于地形、地质、水文、气候等自然条件的影响，以及交通、材料资源等社会条件的不同，在建造时，往往也需要对设计图纸及施工方法和施工组织

等作相应的改变。

3. 建筑产品的体积庞大

建筑产品的体积庞大，占用空间多。所需建筑材料数量巨大，品种复杂，规格繁多，常以万计。

4. 建筑产品投资大，建设周期长

建筑产品在建造过程中要消耗大量的人力、物力和财力，综合性强，技术复杂，涉及的专业面宽，所以建设周期少则一年半载，多则需要数十年，从而相应的投资也巨大。例如三峡大坝水利工程，从可行性研究到建成使用，历时数十年，耗资数千亿人民币。

三、建设项目的分类

项目是指在一定的约束条件下（主要是限定资源、限定时间），具有特定目标的一次性任务。一个建设项目的新建、扩建、改建、恢复、维修等概念，表明了建设项目的性质，反映了基本建设投资的使用方向。在工程预算定额说明书中，经常可以见到“本定额适用新建、扩建工程；不适用改建、恢复、拆除、维修工程”等字样。建设项目的工作内容很复杂，为了从各种不同的角度反映基本建设的全貌，因而有各种不同的划分方法。常用的建设项目分类有以下几种。

（一）按建设过程分类

按建设过程分为筹建、施工、投产、收尾四类。

（1）筹建项目：是指成立了筹建机构，为建设做些必要的准备工作，但没有施工的项目。

（2）施工项目：是指工程已经正式开工直到建成投产的项目。

（3）建成投产项目：是指已按照设计规定的主要工程和生产能力全部建成并经验收鉴定合格正式移交生产使用部门的项目。

（4）收尾项目：是指已经验收投产，设计生产能力全部建成，但是还遗留少量收尾工程的项目。

（二）按建设性质分类

按建设性质分为新建、扩建、改建、恢复、迁建等。

（1）新建：是指从无到有，新开始建设的项目。有的建设项目原有规模很小，经扩大建设规模后，其新增固定资产价值，超过原有固定资产价值3倍以上也称新建项目。

（2）扩建：指原有企业、事业单位，经过扩充建设因而增加主要产品生产能力或效益的项目。

（3）改建：指原有企业、事业单位等，进行填平补齐增建一些附属、辅助车间或非生产性工程，但并不增加本单位主要产品生产能力或效益的项目，有些工业企业，因改变产品生产方案而改装设备的也称改建项目。

（4）恢复：指企业、事业单位因自然灾害、生产事故或战争等原因，使原有固定资产全部或部分报废，以后又重新投资，在原有生产规模的基础上重新恢复建设起来的项目。在恢复的同时进行扩建的，也作为扩建项目来理解。

（5）迁建：指企业、事业单位因搬迁、生产方案改变、或因其他原因，对原有固定资产停建的项目进行迁移建设。迁移厂址（如内迁、合并）的建设项目，称为迁建项目。

（6）维修：指企业、事业单位对于固定资产进行维护和修理，以保证其连续使用年限和

生产周期的项目。但是应指出, 维修不属于基本建设的范畴。

(三) 按建设规模分类

按建设规模(总建筑面积或总投资)划分, 分为大、中、小型三类。例如, 10 万平方米以上(或 1 亿元以上)为大型, 3 万~10 万平方米(或 3 千万~1 亿元)为中型, 3 万平方米以下(或 3 千万以下)为小型工程。

四、建设项目的划分

为了便于建设项目的工程管理与控制, 将每个建设项目划分为以下几部分。

1. 建设项目

凡按一个总体设计的建设工程组织施工, 在完工后, 能形成完整的、系统的、独立的生产能力或使用价值的工程, 称为一个建设项目。

一般以一个企业或事业单位作为一个建设项目。

2. 单项工程

单项工程是建设项目的组成部分。一个建设项目可以由几个单项工程组成, 也可以由一个单项工程组成。单项工程是指具有独立的设计条件、独立的概算, 建成后可以独立发挥设计文件所规定的效益或生产能力的工程。例如, 工厂的一个车间是一个单项工程。

3. 单位工程

单位工程是单项工程的组成部分。单位工程是指有独立的施工图设计并能独立施工的工程。例如, 工厂的车间是一个单项工程, 则车间的建筑工程和车间的安装工程(包括机械设备、管道、电气、通风、空调等)各是一个单位工程。又如民用建设, 学校的实验楼是一个单项工程, 则实验楼的建筑工程和实验楼的安装工程(包括设备、水、暖、电、卫、通风、空调等)各是一个单位工程。再如民用住宅, 一栋宿舍(包括建筑工程和水、暖、电、卫等建筑设备安装工程)各是一个单位工程。

由于单位工程既有独立的施工图设计, 又能独立施工, 所以编制工程量清单或施工图预算、安排施工计划、工程竣工结算等都是按单位工程进行的。

4. 分部工程

分部工程是单位工程的组成部分。

(1) 建筑工程是按建筑物和构筑物的主要部位划分的, 如地基及基础工程、主体工程、楼地面工程、装饰工程、门窗工程及屋面工程各是一个分部工程。

(2) 安装工程是按安装工程的种类划分的。例如工业建设中车间的设备本体、工艺管道、给排水、采暖、通风、空调、动力、照明等各是一个分部工程。又如民用住宅内的给排水、采暖、电气照明等各是一个分部工程。

5. 分项工程

分项工程是分部工程的组成部分。

(1) 建筑工程是按主要工种工程划分的。例如, 土石方工程、砌筑工程、钢筋工程、整体式和装配式结构混凝土工程、木屋架制作与安装工程、抹灰工程、屋面防水工程等各是一个分项工程。

(2) 安装工程是按用途、种类、输送不同介质与物料以及设备组别划分的。例如室内采暖属分部工程, 则采暖管道安装、散热器安装、管道保温等各是一个分项工程。又比如室内照明是一个分部工程, 则照明配管、配线、灯具安装等各是一个分项工程。

五、安装工程的内容及特点

(一) 安装工程的内容

安装工程(或设备安装工程)是建设工程重要的组成部分,包括工业设备安装以及民用设备安装(建筑水电与设备安装、电气设备安装等)。安装工程施工是指工业与民用建筑工程项目中根据设计设置的环境功能与各生产系统的成套设备等,按施工程序有计划地组织管道、电气、仪表、设备、金属结构和储罐、窑炉、智能化系统等分部分项工程安装,然后进行检测、调试,直至满足使用和投产的预期要求。

建筑物和构筑物功能的扩展和提高主要体现在设备安装工程,缺少设备安装工程,任何一个现代建筑工程项目均不能形成具有使用价值和生产能力的产品。随着人民生活水平的不断提高,高层和高级民用建筑大量涌现,采用的现代设备不断增多,导致单方造价越来越高,安装工程在整个基建投资中的比重正迅速增长。

民用安装工程施工离不开建筑工程施工的配合,建筑工程施工进行到一定条件时,才能进行安装工程施工。因此,建筑工程施工组织是主线,安装工程施工组织是辅线,两者应以建筑工程施工组织为核心,协调配合。

对于工业安装工程来讲,则要依据生产工艺流程、各类动力系统和工艺管道的投产运行来组织施工。因此,安装工程施工组织处于主线地位,建筑工程施工组织处于辅线地位。安装工程施工组织要具有全局性、主导性,建筑工程施工组织应配合安装工程施工组织。

(二) 安装工程的技术经济特点及发展趋势

安装工程包括工业与民用建筑的给水排水、采暖、通风、空调、电气和设备安装,与土建工程关系十分密切,其施工特点是基本相似的。

(1) 施工对象是固定的,生产手段和劳动力是流动的,而安装工程更为分散,作为建筑产品的各种建筑物及构筑物都是在指定的地点建成后不能移动,只能在建设的地方供长期使用。而管道、电气和设备有的是安装于建筑物和构筑物内部,如高层建筑专门设有技术设备层,专供安装各个功能系统所使用的各种装置和管道、线路等;又如石油化工设备,大都安装在露天的基础上,都是在特定的地点和位置上安装。生产手段和劳动力,只能在一个地点完成安装任务后,又转移到另一个地点从事安装工作。而管道、电气和设备安装工程比土建工程相对更为分散,流动性更大。

(2) 安装工程比土建工程施工周期短,专业工种多,工程批量小。安装工程由于施工周期短、流动性大、工人与施工所用机具设备转移频繁,这必然增加了非生产时间。专业工种更多,工程批量更小,不仅增加施工组织的困难,并导致管理费用的增加。

(3) 露天作业多,受气候影响大。室外管道、电气线路安装和某些大、中型设备运到施工现场需要组拼检测然后进行吊装,而露天作业极易受到风、雪、雨、雾等气候变化的影响。在制订施工方案和安排进度时,必须从工程所在地区的气象站了解准确的气象预报资料,妥善组织施工。

(4) 安装工程的标准化和定型化程度较低。基于以上原因,当前安装工程的标准化和定型化程度远低于土建工程;对安装产品应进行商品化、工厂化和预制化生产,同时由于施工所用设备机具等利用率较低,所以应进一步研究提高机械化施工水平。

(5) 精心组织精心施工。在许多高技术领域内,某些工业项目决定采用的新技术、新工艺和新设备,首先要经过安装调试,把它形成实际的生产能力,然后交付投产,要求精心组

织,精心施工。

(6)对从事安装工作的技术人员要求高。从事安装工作的技术人员,必须具备广泛的、涉及多种学科的基本知识,需要更多的精力和时间去研究掌握新技术和新工艺的应用。在组织现代化设备安装工程前,技术培训工作应及早列入施工准备计划中。

第二节 安装工程的施工程序

建设项目施工程序是指工程项目整个施工阶段必须遵循的先后次序,它是经多年施工实践而发现的客观规律。一般是指从接受施工任务直到交工验收所包括的主要阶段的先后次序。通常可分为五个阶段:确定施工任务阶段、施工规划阶段、施工准备阶段、组织施工阶段和竣工验收阶段。

一、落实施工任务,签订施工合同

建筑安装施工企业承接施工任务的方式主要有三种:一是国家或上级主管单位统一安排,直接下达的任务;二是建筑安装施工企业主动对外接受的任务或业主主动委托的任务;三是参加社会公开的投标而中标得到的任务。前两种承接任务的方式已逐渐减少,在市场经济条件下,建筑安装施工企业凭借自身的实力,通过参与招标投标承接建筑安装施工任务,是大势所趋的必由之路。

无论哪种方式承接施工项目,施工单位均必须同业主签订施工合同。签订了施工合同的施工项目,才算落实了的施工任务。施工合同是业主与施工单位根据《经济合同法》、《建筑安装工程承包合同条例》以及有关规定而签订的具有法律效力的文件。双方必须严格履行合同,任何一方不履行合同,给对方造成的经济损失,都要负法律责任,并进行赔偿。

二、统筹安排,做好施工规划

施工企业与业主签订施工合同后,施工总承包单位在调查分析资料的基础上,拟订施工规划、编制施工组织总设计、部署施工力量、安排施工总进度、确定主要工程施工方案、规划整个施工现场、统筹安排,做好全面施工规划,经批准后,便组织施工先遣人员进入现场,与业主密切配合,做好施工规划中确定的各项全局性施工准备工作,为建设项目全面正式开工创造条件。

三、做好施工准备工作,提出开工报告

施工准备工作是建设项目施工顺利进行的根本保证。施工准备工作主要有:技术准备、物资准备、劳动组织准备、施工现场准备和施工场外准备。当一个施工项目进行按规定完成施工准备后,即可向主管部门提出开工报告。

四、组织全面施工

组织拟建工程的全面施工是建筑施工全过程中最重要的阶段。它必须在开工报告批准后才能开始。它是把设计者的意图,业主的期望变成现实的建筑产品的加工制作过程,必须严格按照设计图样的要求,采用施工组织设计规定的方法和措施,完成全部的分部、分项工程施工任务。这个过程决定了施工工期、产品的质量和成本以及建筑施工企业的经济效益。因此,在施工中要跟踪检查,进行进度、质量、成本和安全控制,保证达到预期的目的。

(一)按计划组织综合施工

工程施工是项综合性很强的复杂施工过程。要使各专业各工种相互配合顺利,就要严格

按照施工组织设计施工,并根据现场实际情况不断调整计划。为了达到上述目的有以下要求:

- (1) 提高计划可靠性,编制的施工组织设计应适当留有余地。
- (2) 合理组织指挥,抓关键保重点,力争施工连续、均衡。
- (3) 健全岗位责任制。
- (4) 作好物资和技术的保障工作。

(二) 施工过程的全面控制

主要是对施工过程的检查和调节。

- (1) 施工过程的检查:包括对进度、质量、安全、技术的检查。
- (2) 施工调度工作:对施工过程,根据施工现场情况,不断组织新的平衡,维护正常的施工顺序。
- (3) 专业业务分析:①质量分析;②材料消耗分析;③机械使用情况分析;④成本分析;⑤安全施工分析。
- (4) 施工总平面图管理:根据施工进度计划及工程的形象进度,对施工总平面图进行动态管理。

(三) 组织施工的原则

1. 遵守基本建设程序

由于建设项目联系面广,内外配合的环节多,必须严格遵守基建程序,要有步骤、有序地进行。

2. 采用先进技术

随着科学技术的飞速发展,建筑业新技术、新工艺发展迅猛,如有条件,要优先考虑采用新工艺、新技术、新设备,以“三化”(工程设计标准化、现场施工机械化、构配件生产工厂化)为重点,以“三高一低”为目标,走工业化的道路。

3. 组织均衡施工

在施工中要按计划组织施工,避免先松后紧,突击赶工的现象,避免施工间断。

4. 确保工程质量

施工单位的目的就是满足人们日益增长的物质文化需要,提供舒适的生活环境,工程质量是首要的前提,应避免片面追求本单位的经济利益而忽视工程质量的弊病。

5. 注意安全生产

“百年大计,安全第一”,施工中应设专门安全监督员,以确保安全生产。

6. 讲究经济效益

随着社会主义市场经济的深入发展,企业的经济效益,决定着企业的生存与发展,所以组织施工的一个基本原则,就是以最小的代价,换取最大的效益。为实行这一目的,靠偷工减料是不行的,应加强企业的内部管理,通过管理促效益。

7. 组织文明施工

文明施工体现了企业施工组织管理的水平,这就要求在施工过程中不仅要环境整洁,道路畅通,还要整个施工过程中,各工种各环节的配合是科学的、合理的、有条不紊的。并且施工安全、环境保护有保障。

五、竣工验收，交付使用

竣工验收是对基本建设成果和投资效益的总检查。

(一) 验收依据

- (1) 计划任务书和有关文件；
- (2) 工程合同或协议；
- (3) 施工图纸及说明书；
- (4) 施工技术验收规范，质量评定标准。

(二) 验收标准

- (1) 国家及地方规定的质量验收标准；
- (2) 技术档案资料齐全；
- (3) 现场环境整洁；
- (4) 生产调试达到设计标准。

(三) 交工验收的技术档案资料

主要包括竣工图、材料合格证、隐蔽工程检验记录、工程定位测量记录、质量安全事故处理报告等。

第三节 组织施工的基本原则与方法

建筑安装产品的生产，同其他工业产品一样，其生产过程一般分为四个部分：一是技术准备过程；二是基本生产过程；三是辅助生产过程；四是生产服务过程。在这些生产过程的内部还要划分若干生产阶段，每个生产阶段又可分为很多工序。为了取得最好的经济效果，就应合理地组织施工。

一、组织施工的基本原则

1. 连续性

连续性是指施工过程中，各个工艺阶段、工序之间在时间上紧密衔接，整个施工过程中，没有或很少有不必要的停顿、间隔。

2. 比例性

比例性是指生产过程的各个生产阶段，各道工序的生产能力（人和机械）要保持一定的比例关系。也就是说，各个生产环节的工人人数、生产效率、机械数量等，都应互相协调。

3. 均衡性

均衡性是指在规定的—段时间间隔内（如年、月、旬），完成大致相等或稳定递增的产量或工作量，使施工生产过程不致出现前松后紧和经常突击赶工的现象，保证均衡地完成生产任务。

二、组织施工的方法及特点

(一) 组织施工的方法

为了满足上述要求，在组织施工的方法上，通常可归纳为三种：顺序施工法，平行施工法和流水施工法。

这三种组织施工的方法各具有不同的优缺点。为了清楚说明这三种方法的特点，现以某排水管道工程为例，比较它们在施工期限和劳动力数量之间的关系。

某排水管道工程分为 I、II、III、IV 四段施工，各段管道形式相同，工程量相等，它们所包含的施工项目（过程）和劳动组织见表 1-1-1。

表 1-1-1 施工项目和劳动组织表

施工项目	工作队的劳动组织	工作队的工作天数	施工项目	工作队的劳动组织	工作队的工作天数
挖沟槽	6 人	4 天	安管道	10 人	4 天
砌基础	5 人	4 天	回填土	3 人	4 天

组织施工的方式如图 1-1-1 所示。

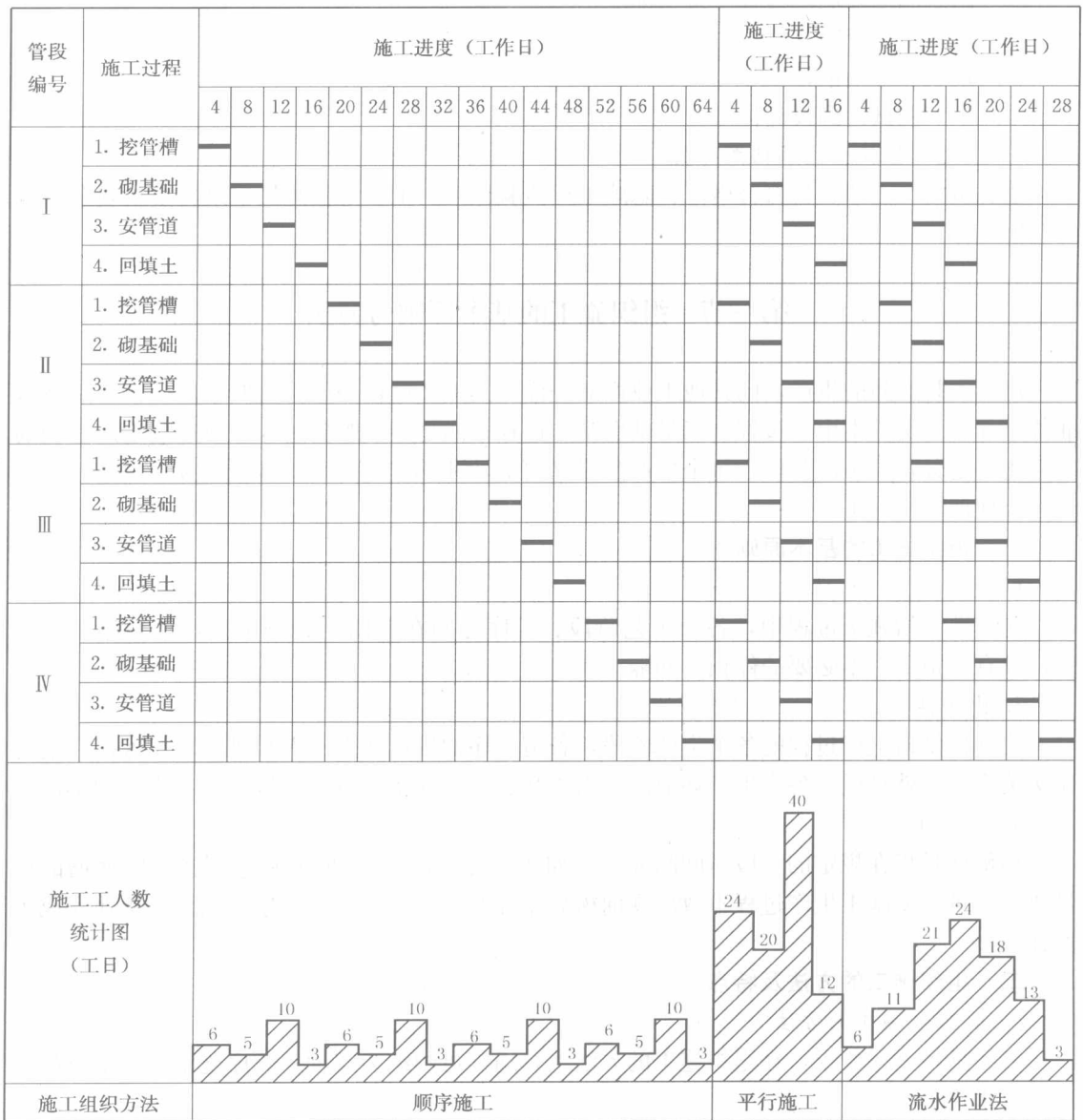


图 1-1-1 三种施工组织方法的进度与劳动量消耗

1. 顺序施工法

四段管道按照先后顺序,依次进入施工,后一段施工必须在前一段完工后才能开始,从图 1-1-1 中可以看到,Ⅰ段经过 16 天完工后,Ⅱ段开始施工,以下各段按先后顺序依次施工直至完成全部管道工程。

2. 平行施工法

四段管道分别组织见表 1-1-1 所列的施工力量,同时进行施工,同样以 16 天的时间完成各段管道工程。

3. 流水施工法

按各段管道施工内容,划分成几个相同的施工项目(即挖沟槽、砌基础、安管道、回填土),分别由几个固定的专业工作组,依次在四段管道上执行同一内容的施工,在操作上四个专业组是按照一定的流水方向循序前进,从图 1-1-1 中可知,挖基槽工作由六人组成,最先在Ⅰ段施工,Ⅰ段完成后,依次在Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ段进行同样以 16 个工作日完成。

(二) 三种施工组织方法的特点

从图 1-1-1 中可以看出,相同的工程量用不同的方法组织施工,将会产生不同的结果。

1. 顺序施工法

使用劳动力少,但周期性起伏大,工期较长,对劳动力调配和管理以及服务性设施的投资都不利,尤其是按照专业分工,每个工种劳动力将造成严重的窝工。

2. 平行施工法

工期最短,但所需劳动力很集中,且劳动起伏更不平衡,这对施工管理和建筑成本都有不利影响。

3. 流水作业法

所需劳动力基本上随着各专业工作组相继投入施工而逐渐增长,直到全面进入流水后劳动力趋于稳定,最后从第一个专业组施工结束起,直到最后一个专业工作组完工,劳动力逐渐减少。工期虽比平行施工法略长,但保证了工程的进行和各工作组施工的连续性和均衡性,使劳动力得到合理有效的使用,克服窝工和劳动力过分集中的缺点。

从三种施工组织方式的对比中,可以发现,流水施工组织方式是一种先进的、科学的施工组织方式。流水施工在工艺划分、时间安排和空间布置上的统筹计划,必然会带来显著的技术经济效果,具体可归纳为以下几点:

(1) 施工工期比较理想。

由于流水施工的连续性,加快了各专业施工队的施工进度,减少了施工间歇,充分地利用了工作面,因而可以缩短工期(一般能缩短 1/3 左右),使拟建工程尽早竣工。

(2) 有利于提高劳动生产率。

由于流水施工实现了专业化的生产,为工人提高技术水平、改进操作方法以及革新生产工具创造了有利条件,因而改善了工人的劳动条件,促进了劳动生产率的不断提高(一般能提高 30%~50%)。

(3) 有利于提高工程质量。

专业化的施工提高了工人的专业技术水平和熟练程度,为全面推行质量管理创造了条件,有利于保证和提高工程质量。

(4) 有利于施工现场的科学管理。

由于流水施工是有节奏的、连续的施工组织方式，单位时间内投入的劳动力、机具和材料等资源较为均衡，有利于资源供应的组织工作，从而为实现施工现场的科学管理提供了必要条件。

(5) 能有效降低工程成本。

由于工期缩短、劳动生产率提高、资源供应均衡，各专业施工队连续均衡作业，减少了临时设施数量，从而可以节约人工费、机械使用费、材料费和施工管理等相关费用，有效地降低了工程成本（一般能降低6%~12%），取得良好的技术经济效益。

复习思考题

1. 简述建筑产品及其特点。
2. 为了便于建设项目的工程管理与控制，将建设项目如何划分？
3. 安装工程的特点有哪些？
4. 简述安装工程的施工程序。
5. 施工组织的基本原则有哪些？
6. 施工组织的方法有哪些？

第二章 施工准备工作

施工准备工作是组织施工的首要工作,是施工组织的一个重要阶段,是对拟建工程生产要素的供应、施工方案的选择,以及其空间布置和时间安排等诸多方面进行的施工决策。准备工作的好坏直接关系到各项建设工作能否顺利地进行,按预期的目的使施工生产达到高产、优质、低耗的要求,能否保质保量如期完成各项施工任务,因此,施工准备工作对于充分调动人的积极因素,合理地组织人力、物力,加速工程进度,提高工程质量,降低工程成本,节约投资和原材料等,都起着重要的作用。

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,不仅浪费人力、物力、时间,而且还可能酿成重大的质量事故和安全事故。因此,开工前必须做好必要的施工准备工作,有合理的施工准备期,研究和掌握工程特点、工程施工的进度要求,摸清工程施工的客观条件,合理地部署施工力量,从技术上、组织上和人力、物力等各方面为施工创造必要的条件。

第一节 概 述

一、施工准备工作的含义

建设工程项目总的程序是按照决策、设计、施工和竣工验收四大阶段进行。其中施工阶段又分为施工准备、土建施工、设备安装和交工验收阶段。

施工准备工作是指施工前为了保证整个工程能够按计划顺利施工,在事先必须做好的各项准备工作,具体内容包括为施工创造必要的技术、物资、人力、现场和外部组织条件,统筹安排施工现场,以便施工得以好、快、省、安全地进行,是施工程序中的重要环节。

二、施工准备工作的意义

施工准备工作是企业搞好目标管理、推行技术经济责任制的重要依据,同时又是土建施工和设备安装顺利进行的根本保证。因此,认真做好施工准备工作,对于发挥企业优势、合理供应资源、加快施工速度、提高工程质量、降低工程成本、增加企业经济效益、赢得社会信誉、实现企业管理现代化等具有重要意义。

不管是整个的建设项目,或单项工程,或者是其中的任何一个单位工程,甚至单位工程中的分部、分项工程,在开工之前,都必须进行施工准备。施工准备工作是施工阶段的一个重要环节,是施工项目管理的重要内容。施工准备的根本任务是为正式施工创造良好的条件。

施工准备工作不只限于开工前的准备,而应贯穿于整个施工过程中,随着施工生产活动的进展,在每一个施工阶段,都要根据各阶段的特点及工期等要求,做好各项施工准备工作,才能确保整个施工任务的顺利完成。

施工准备工作的进行,需要花费一定的时间,似乎推迟了建设进度,但实践证明,施工准备工作做好了,施工不但不会慢,反而会更快,而且也可以避免浪费,有利于保证工程质