

快速编制

单位工程施工组织设计

◎ 肖凯成 郭晓东 编著

KUAI SU
BIAN ZHI
DAN WEI
GONG CHENG
SHI GONG
ZU ZHI
SHE JI



化学工业出版社

快速编制

单位工程施工组织设计

◎ 肖凯成 郭晓东 编著

KUAI
SU
BIAN
ZHI
DAN
WEI
GONG
CHENG
SHI
GONG
ZU
ZHI
SHE
JI



化学工业出版社

· 北京 ·

元 角 分

本书以编制施工组织设计为工作过程,按工作任务的形式,将施工组织设计内容分为如何编写单位工程概况、如何编制单位工程施工部署及施工方案、如何绘制单位工程施工进度计划、如何绘制单位工程施工平面图、如何制定单位工程主要的施工措施五项任务,进行具体的叙述和示例,以提供施工现场技术负责人和高职类院校的广大师生更好地学习和参考。

本书将编制施工组织设计的内容,按工作过程要求划分五项任务,结合案例引领读者一起完成,实用性和可操作性强。

本书特别适用于实际编制施工组织设计的技术人员及将要从事相关工作的在校人员学习,也可作为高职类院校相关专业师生的教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

快速编制单位工程施工组织设计/肖凯成,郭晓东编
著. —北京:化学工业出版社,2015.9
ISBN 978-7-122-24666-0

I. ①快… II. ①肖…②郭… III. ①建设工程-施工组织-设计 IV. ①TU721

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 165890 号

责任编辑:李仙华
责任校对:吴 静

装帧设计:韩 飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:高教社(天津)印务有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张14¼ 字数359千字 2016年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:45.00 元

版权所有 违者必究



施工组织设计是施工管理科学化、现代化的一个重要环节,也是施工单位参与投标竞争编制技术标和中标后指导施工全过程活动的一项重要内容。做好施工组织设计,突显施工组织设计的实用价值,是施工单位面临的关键问题。

针对目前日益增多的土建施工企业及参差不齐的施工队伍,科学管理和正确地编制出一份实用、可行的施工组织设计方案是真正达到工期短、质量优、造价低的有效保证。为配合做好施工组织设计的推广和应用,本书以编制施工组织设计为工作过程,按工作任务的形式,将施工组织设计内容分为如何编写单位工程概况、如何编制单位工程施工部署及施工方案、如何绘制单位工程施工进度计划、如何绘制单位工程施工平面图、如何制定单位工程主要的施工措施五项任务,进行具体的叙述和示例,以提供施工现场技术负责人和高职类院校的广大师生更好地学习和参考。

全书分为三大部分。第1部分施工组织设计的基本知识和原理,加深读者对施工组织设计中的一些基本知识和原理的理解和掌握,为初学、深造、讲课、练习者提供参考。第2部分按编制施工组织设计的工作过程和要求,将施工组织设计的内容按工作任务的形式分为五项任务,以期更好地帮助读者理清编制施工组织设计的脉络。第3部分是附录,将编制施工组织设计的设计文件和资料、编制要求一并进行汇编,以方便查阅。

本书通俗易懂,意欲为编制者的实际操作、在校师生备课、学习、课程设计等提供参考与帮助,由于水平有限,不妥之处敬请读者提出宝贵意见。

编著者

2015年5月

**1 施工组织设计的基本知识和原理****1**

- 1.1 建筑施工组织设计概论 1
 - 1.1.1 施工组织设计的作用 1
 - 1.1.2 施工组织设计的分类和内容 2
- 1.2 横道图计划基本知识 5
 - 1.2.1 工程施工展开的基本方式 5
 - 1.2.2 流水施工进度计划的表示方法 7
 - 1.2.3 流水施工参数 8
 - 1.2.4 流水施工的基本组织方式 12
- 1.3 网络图计划基本知识 22
 - 1.3.1 网络图 23
 - 1.3.2 网络计划的绘制 29
 - 1.3.3 网络计划时间参数的计算 35

2 如何快速编制单位工程施工组织设计**61**

- 2.1 如何编写单位工程概况 62
 - 2.1.1 如何编写工程建设概况 62
 - 2.1.2 如何编写工程设计概况 62
 - 2.1.3 如何编写工程施工概况 62
 - 2.1.4 编写单位工程概况示例 63
- 2.2 如何编制单位工程施工部署及施工方案 65
 - 2.2.1 如何编制单位工程施工部署及示例 65
 - 2.2.2 如何编制单位工程施工方案及示例 67
- 2.3 如何绘制单位工程施工进度计划及示例 80
 - 2.3.1 如何绘制单位工程施工进度计划 80
 - 2.3.2 单位工程施工进度计划绘制示例 83
- 2.4 如何绘制单位工程施工平面图 99

2.4.1	单位工程施工平面图的设计内容	99
2.4.2	单位工程施工平面图的设计依据	100
2.4.3	单位工程施工平面图的设计原则	100
2.4.4	单位工程施工平面图设计的步骤	100
2.4.5	工地临时房屋	102
2.4.6	工地临时道路	104
2.4.7	单位工程砖混结构施工平面图的绘制	104
2.5	如何制定单位工程主要的施工措施	108
2.5.1	如何制定主要的技术措施及示例	108
2.5.2	如何保证制定工程质量的措施及示例	109
2.5.3	如何保证工程施工安全的措施及示例	114
2.5.4	如何降低工程成本的措施及示例	116
2.5.5	如何现场文明施工的措施及示例	117

附录

120

附录 1	实例一 新建部件变电室	120
1.1	新建部件变电室图纸	120
1.2	新建部件变电室工程预算书	130
1.2.1	分部分项工程量清单计价表	130
1.2.2	工程量计算书	133
1.2.3	乙供材料表	134
1.3	新建部件变电室工程合同	136
附录 2	实例二 总二车间扩建厂房	138
2.1	总二车间扩建厂房图纸	138
2.2	总二车间扩建厂房工程预算书	156
2.2.1	分部分项工程量清单计价表	156
2.2.2	乙供材料、设备表	158
2.3	总二车间扩建厂房合同	160
附录 3	实例三 柴油机试验站辅助楼及浴室	162
3.1	柴油机试验站辅助楼及浴室图纸	162
3.2	柴油机试验站辅房及浴室工程预算书	177
3.2.1	分部分项工程量清单计价表	177
3.2.2	乙供材料、设备表	181
3.3	柴油机试验站辅助楼及浴室工程合同	185

附录 4	质量控制程序	186
附录 5	施工组织设计编写要求	190
附录 6	建设地区原始资料调查提纲	213
附录 7	建筑工程施工现场消防安全基本要求	216

1.1 建筑施工组织设计概论

施工组织设计是以工程或建设项目为对象,针对施工活动做出规划或计划的程序性技术经济文件,用以指导施工组织与管理、施工准备与实施、施工控制与协调、资源的配置与使用等全局、全过程、全面性技术、经济和组织的综合性文件。是对施工活动全过程进行科学管理的重要手段。其本质是运用行政手段和计划管理方法来进行生产要素的配置和管理。施工组织设计是招标投标阶段投标文件的重要组成部分,也是施工阶段施工准备工作中的重要内容。

1.1.1 施工组织设计的作用

施工组织设计是施工准备工作的重要组成部分,又是做好施工准备工作的主要依据和重要保证。

施工组织设计是对拟建工程施工全过程实行科学管理的重要手段,是编制施工预算和施工计划的主要依据,是建筑企业合理组织施工和加强项目管理的重要措施。

施工组织设计是明确施工重点和影响工期进度的关键施工过程,检查工程施工进度、质量、成本三大目标的依据,是建设单位与施工单位之间履行合同、处理关系的主要依据。

通过编制施工组织设计,可以针对工程规模、特点,根据施工环境的各种具体条件,按照客观的施工规律,制订拟建工程的施工方案,确定施工顺序、施工流向、施工方法、劳动组织和技术组织措施;统筹安排施工进度计划,保证建设项目按期投产或交付使用;可以有序地组织材料构配件、机具、设备、劳动力等需要量的供应和使用;合理地利用和安排为施工服务的各项临时设施;合理地部署施工现场,确保文明施工、安全施工;可以分析预计施工中可能产生的风险和矛盾,事先做好准备和预防,及时研究解决问题的对策、措施;可以将工程的设计与施工、技术与经济、施工组织与管理、施工全局与施工局部规律、土建施工与设备施工、各部门之间、各专业之间有机地结合,相互配合,把投标和实施、前方和后方、企业的全局活动和项目部的施工组织管理,把施工中各单位、各部门、各阶段以及项目之间的关系等更好地协调起来,使得投标工作和工程施工建立在科学合理的基础之上。从而做到人尽其力、物尽其用、优质低耗、科学合理利用,高速度地取得最好的经济和社会效益。

招投标阶段编制好施工组织设计(标前设计),能充分反映施工企业的综合实力,是实现中标,提高市场竞争力的重要途径;在工程施工阶段编制好施工组织设计(标后设计),是实现科学管理、提高工程质量、降低工程成本、加速工程进度、预防安全事故,从而获得较好的建设投资效益的可靠保证。

1.1.2 施工组织设计的分类和内容

1.1.2.1 施工组织设计的分类

施工组织设计按编制主体、编制对象、编制时间和深度的不同有不同的分类方法。

(1) 按编制的主体分类 可分为建设方的施工组织设计 [大型项目业主、建设指挥部或筹建委 (处)] 和施工方的施工组织设计 (施工总包方、分包方)。它们的相互关系如图1-1所示。

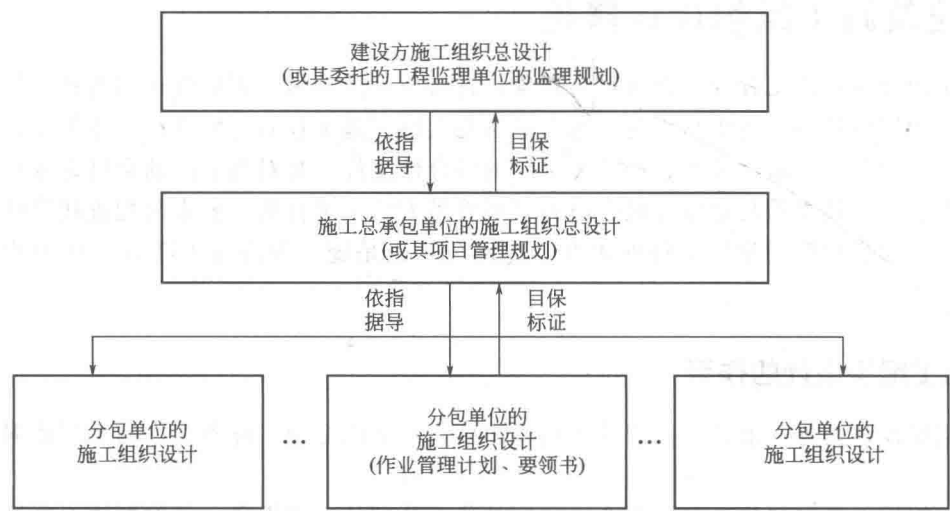


图 1-1 不同主体施工组织设计的相互关系

(2) 按编制的对象分类 按编制对象的层次、范围、深度的不同，施工组织设计可分为以下几类。

① 建设项目施工组织总设计。建设项目施工组织总设计是以一个建设项目为组织施工对象而编制的。当有了批准的初步设计或扩大初步设计后，由该工程的总承包商牵头，会同建设、设计及分包单位共同编制。它的目的是对整个建设项目的施工进行全盘考虑，全面规划，用以指导全场性的施工准备和有计划地运用施工力量，开展施工活动。其作用是确定拟建工程的施工期限、各临时设施及现场总的施工部署，是指导整个工程施工全过程的组织、技术、经济的综合设计文件，是修建全工地暂设工程、施工准备和编制年 (季) 度施工计划的依据。

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 (一个建筑物或构筑物) 作为组织施工对象而编制的。它一般是在有了施工图设计后，在单项工程施工组织总设计的指导下，由工程项目部组织编制，是单位工程施工全过程的组织、技术、经济的指导文件，并作为编制季、月、旬施工计划的依据。

③ 主要分部分项工程的施工组织设计。分部分项工程施工组织设计是以规模较大、技术复杂或施工难度大，或者缺乏施工经验的分部分项工程 (如复杂的基础工程、大型构件吊装工程、大体积混凝土基础工程、有特殊要求的装修工程等) 为组织施工对象而编制，是单位工程施工组织设计的进一步具体化，是专业工程的具体施工组织设计。一般在单位工程施工组织设计确定了施工方案后，针对技术复杂、工艺特殊、工序关键的分部分项工程由项目部技术负责人编制。

(3) 按编制的时间和深度分类 施工组织设计按编制的时间和深度可分为投标阶段的施工组织设计（标前设计）和施工阶段的施工组织设计（标后设计）。它们的特点见表 1-1。

表 1-1 标前、标后施工组织设计的特点

种类	服务范围	编制时间	编制者	主要特征	目标
标前	投标签约	投标时	经营层	规划性	效益
标后	施工	签约后	项目层	作业性	效率

1.1.2.2 施工组织设计的内容

(1) 建设项目（单项工程）施工组织总设计的内容

1) 工程概况及施工条件分析

① 工程概况。包括工程的性质、规模；建设单位、设计单位、监理单位；功能和用途，生产工艺概要（工业项目）；项目的系统构成；建设概算总投资，主要建安工程量，工期目标；规划建筑设计特点；主要工程结构类型；设备系统的配置与性能等。

② 施工条件分析。主要包括施工合同条件如工程质量标准及验收，工程款支付与结算方式，工期及奖罚办法等；现场条件如水文地质及气象条件，周围建筑物、构筑物、道路管线，临时设施，拆除和搬迁的障碍物和树木，施工临时供电、供水、排水、排污等；法规条件如施工噪音，渣土运输与堆放，交通管制，消防保安，环境保护与公害防治等。

2) 施工总体部署 施工总体部署是战略性的施工程序及施工展开方式的总体构想策划。包括以下几点。

- ① 分期分批系统划分；
- ② 施工区段的划分和流向顺序的安排；
- ③ 施工组织系统、合同结构和施工队伍协调关系；
- ④ 施工阶段的划分和各阶段的任务目标；
- ⑤ 开工前的施工准备工作；
- ⑥ 施工交叉、穿插和衔接关系及其工作界面划分；
- ⑦ 重要单位工程的施工方案，主要分部施工方法；
- ⑧ 技术攻关、技术论证，试验分析的工作安排；
- ⑨ 施工技术物资的采购、加工和运输。

3) 施工总进度计划 全部工程项目的施工顺序及其进程的时间计划。

4) 主要施工机械设备及设施配置计划 包括：主要施工机械设备及各类设施配置，现场临时道路及围墙的修建，现场供电、供水、供热等，工地材料物资堆场及仓库；现场办公、生活等所需临时设施。

5) 施工总平面图。

6) 各项技术经济指标。

(2) 单位工程施工组织设计的内容

1) 工程概况 主要包括工程特点，建设地点的特征和施工条件等内容。

2) 施工方案和施工方法 是施工组织设计的核心，将直接关系到施工过程的施工效率、质量、工期、安全和技术经济效果。一般包括确定合理的施工顺序、合理的施工起点流向、合理的施工方法和施工机械的选择及相应的技术组织措施等。

3) 施工进度计划 依据流水施工原理，编制各分部分项工程的进度计划，确定其平行

搭接关系。合理安排其他不便组织流水施工的某些工序。

4) 施工准备工作及各项资源需要量计划 作业条件的施工准备工作,要编制详细的计划,列出施工准备工作的内容,要求完成的时间、负责人等。根据施工进度计划等有关资料,编制劳动力、各种主要材料、构件和半成品及各种施工机械的需要量计划。

5) 施工平面图 单位工程施工平面图的内容与施工总平面图的内容基本一致,只是针对单位工程更详细、具体。

6) 主要技术组织措施 技术组织措施是指在技术和组织方面对保证质量、安全、节约和文明施工所采用的方法和措施。主要包括保证质量技术措施、季节性施工及其他特殊施工措施、安全施工措施、降低成本措施和现场文明施工措施等。

7) 主要技术经济指标。

(3) 分部分项工程施工组织设计的内容 主要包括工程概况、施工方案、施工进度计划、施工准备工作、各资源需用量计划、施工平面布置图、技术组织措施、质量、安全文明保证措施等。

1.1.2.3 施工组织设计编制的依据

根据工程对象、现场施工条件不同,编制施工组织设计的依据不完全一样,在所需资料内容的广度及深度上有所差别。施工组织设计类型不同,依据的资料也存在差异。但就共同的依据而言,主要有以下几项。

(1) 施工合同、计划和勘察、设计文件。

(2) 施工地区及工程地点的自然条件资料。

① 建设地区地形示意图,施工场地地形图。

② 工程地质资料,包括施工场地钻孔布置图、地质剖面图、土壤物理力学性质及其承载能力,有无特殊的地基土(如黄土、膨胀土、流砂、古墓、土洞、岩溶等)。

③ 水文地质资料,包括地下水位高度及变化范围,施工地区附近河流湖泊的水位、流量、流速、水质等。

④ 气象资料,主要有全年降雨降雪量、日最大降雨量,雨季起止日期,年雷暴日数,年的最高最低平均气温,冰冻期,酷暑期,风向风速、主导方向、风玫瑰图等。

(3) 施工地区的技术经济条件资料。

① 地方建筑材料、构配件生产厂的分布情况。

② 地方建筑材料的供应情况,如材料名称、产地、产量、质量、价格、运距等。

③ 交通运输条件,包括可能的运输方式、运距、道路桥涵情况等。

④ 供水供电条件,包括能否在地区电力网上取得电力、可供工地利用电力的程度、接线地点及使用条件,了解有无城市上下水道经过施工地区,接通供水干线的方式、地点、供水管径、水头压力等。

⑤ 通讯条件。

⑥ 劳动力和生活设施情况,包括社会可提供劳动力的工种、年龄、技术条件、居住条件及风俗习惯,施工地区有无学校、电影院、商店、饮食店及医疗、消防、治安设施等。

⑦ 参加施工的有关单位的力量情况,包括单位、人数、设备、施工技术水平、领导班子、进场施工日期等。

(4) 国家和上级有关建设的方针政策指示文件。

(5) 施工企业对工程施工可能配备的人力、机械、技术力量。

(6) 现行的有关规范、标准、规程、图集,设计、施工手册等。

(7) 定额。

(8) 战略性的施工程序及施工展开方式的总体构想策划。

以上资料的获得,主要通过以下方法及途径:向建设单位索取工程基建计划及设计、勘察方面的资料;向施工地区城建部门、供水供电部门、气象部门、交通邮电通讯部门调查了解自然条件、技术经济条件资料;组织精干小组进行市场调查,收集资料。对于新开拓的施工地区必须进行全面调查收集,对于原来已熟悉的地区,可进行有针对性的调查。

1.2 横道图计划基本知识

工程进度计划是反映工程施工时各施工过程的施工先后顺序、相互配合的关系以及它们在时间和空间上的施工进度情况。流水作业法是表现工程进度的有效方法。在建筑安装施工中,由于建筑产品固定性、个体性和施工流动性的特点,和一般工业生产的流水作业相比,建筑工程流水施工具有不同的特点和要求。

1.2.1 工程施工展开的基本方式

拟兴建四幢相同的建筑物,其编号分别为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ。它们的基础工程量都相等,而且均由挖土方、做垫层、砌基础和回填等四个施工过程组成,每个施工过程在每个建筑物中的施工天数均为5天。其中,挖土方时,工作队由8人组成;做垫层时,工作队由6人组成;砌基础时,工作队由14人组成;回填土时,工作队由5人组成。

(1) 依次施工 是指在前一幢房屋完工后才开始后一幢房屋的施工,即按照次序一幢一幢房屋的施工。这种方法的特点是同时投入的劳动力和物质资源较少,总资源消耗量均衡,但施工工作队(组)的工作是有间歇的,工地上的同一种资源的消耗量也是有间歇性的,工期也较长(图1-2)。

1) 特点

- ① 由于没有充分地利用工作面,所以工期长;
- ② 工作队不能实现专业化施工,不利于提高工程质量和劳动生产率;
- ③ 工作队及其生产工人不能连续作业;
- ④ 单位时间内投入的资源数量比较少,有利于资源供应的组织工作;
- ⑤ 施工现场的组织、管理比较简单。

2) 适用于:场地小、资源供应不足、工期不紧时,组织大包队施工。

(2) 平行施工 在拟建工程项目任务十分紧迫、工作面允许以及资源能够保证供应的条件下,可以组织几个相同的工作队,在同一时间、不同的空间上进行施工,这样的施工组织方式称为平行施工组织方式。

1) 特点

- ① 充分利用了工作面,争取了时间、缩短了工期;
- ② 工作队不能实现专业化生产,不利于提高工程质量和劳动生产率;
- ③ 工作队及其生产工人不能连续作业;
- ④ 单位时间内投入施工的资源数量大,现场临时设施也相应增加;
- ⑤ 施工现场组织、管理复杂。

2) 适用于:工期极紧时的人海战术。

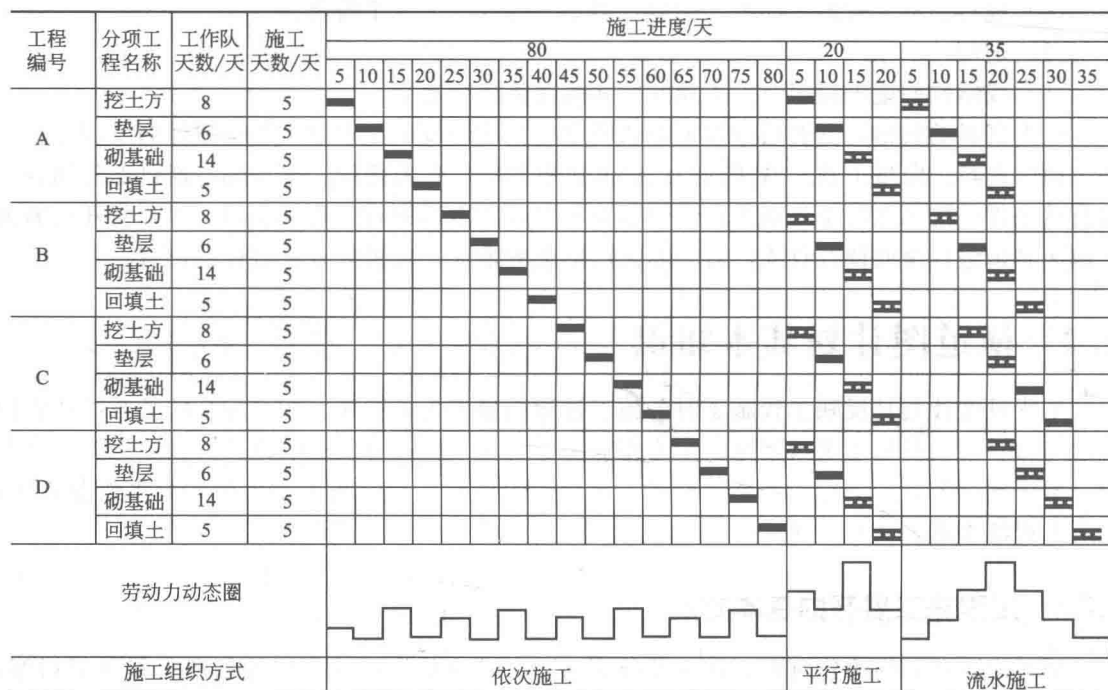


图 1-2 施工组织方式

(3) 流水施工 将拟建工程项目的整个建造过程分解成若干个施工过程；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，完成第一个施工段上的施工任务后，在专业工作队的人数、使用机具和材料不变的情况下，依次地、连续地投到第二、第三、……一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。

1) 特点

- ① 科学地利用了工作面，争取了时间，工期比较短；
- ② 工作队及其生产工人实现了专业化施工，可使工人的操作技术熟练，更好地保证工程质量，提高劳动生产率；

- ③ 专业工作队及其生产工人能够连续作业;
- ④ 单位时间投入施工的资源较为均衡,有利于资源供应组织工作;
- ⑤ 为工程项目的科学管理创造了有利条件。

2) 实质：充分利用时间和空间。

3) 流水施工的技术经济效果

- ① 由于流水施工的连续性,减少了专业工作队的间歇作业时间,达到了缩短工期的目的;
- ② 有利于劳动组织的改善及操作方法的改进,从而提高了劳动生产率;
- ③ 专业化的生产可提高生产工人的技术水平,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,可减少用工量和施工临时设施的建造量,从而降低工程成本;
- ⑤ 可以保证施工机械和劳动力得到充分、合理的利用。

1.2.2 流水施工进度计划的表示方法

流水图按绘制方法的不同有下列两种形式。如图 1-3 所示。

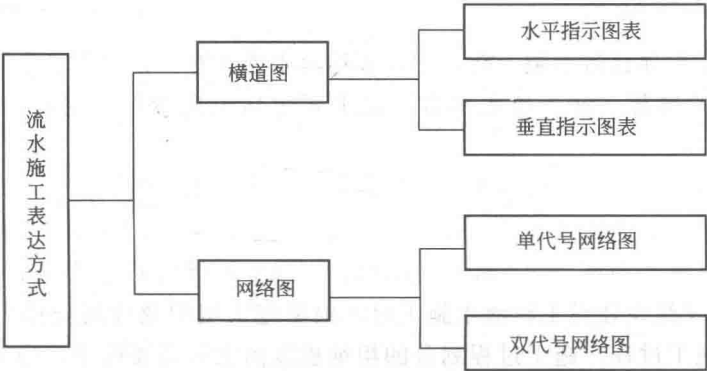


图 1-3 流水施工表达方式

(1) 横道图 又称横线图，如图 1-4 所示。它是利用时间坐标上横线条的长度和位置来表示工程中各施工过程的相互关系和进度。在横道图中，左边部分列出各施工过程（或工程对象）的名称，右边部分用横线来表示施工过程（或工程对象）的进度，反映各施工过程在时间和空间上的进展情况。在图的下方，相应画出每天所需的资源曲线。

横道图具有绘制简单、一目了然、易看易懂的优点，是应用最普遍的一种工程进度计划的表达形式。

(2) 斜线图 又称为垂直图，如图 1-5 所示，它是将横道的水平进度线改为斜线表达的一种方法。它能够直观地反映出工程对象中各施工过程的先后顺序和配合关系。在斜线图



图 1-4 横道图表示方法

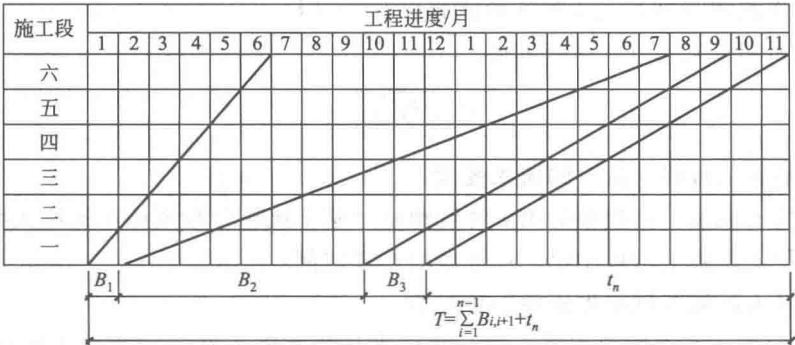


图 1-5 斜线图表示方法

中,斜线的斜率表示某施工过程的速度,斜线的数目为参与流水施工过程的数目。斜线图一般只用于表达各项工作连续的施工。

1.2.3 流水施工参数

在组织拟建工程项目流水施工时,用以表达流水施工在工艺流程、空间布置和时间安排等方面开展状态的参数,称为流水参数。它主要包括工艺参数、空间参数和时间参数等三类。

(1) 工艺参数 在组织流水施工时,用以表达流水施工在施工工艺上开展顺序及其特征参数称工艺参数。具体地说工艺参数是指在组织流水施工时,将拟建工程项目的整个建造过程分解为施工过程的种类、性质和数目的总称。通常包括施工过程和流水强度两个参数。

1) 施工过程 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分成的子项称为施工过程。施工过程划分的粗细程度由实际需要而定,当编制控制性施工进度计划时,组织流水施工的施工过程可以划分得粗一些,施工过程可以是单位工程,也可以是分部工程。当编制实施性施工进度计划时,施工过程可以划分得细一些,施工过程可以是分项工程,甚至是将分项工程按照专业工种不同分解而成的施工工序。

施工过程的数目一般用 n 表示,它是流水施工的主要参数之一。根据其性质和特点不同,施工过程一般分为三类,即建造类施工过程、运输类施工过程和制备类施工过程。

①建造类施工过程。是指在施工对象的空间上直接进行砌筑、安装与加工,最终形成建筑产品的施工过程。它是建设工程施工中占有主导地位的施工过程,如建筑物或构筑物的地下工程、主体结构工程、装饰工程等。

②运输类施工过程。是指将建筑材料、各类构配件、成品、制品和设备等运到工地仓库或施工现场使用地点的施工过程。

③制备类施工过程。是指为了提高建筑产品生产的工厂化、机械化程度和生产能力而形成的施工过程。如砂浆、混凝土、各类制品、门窗等的制备过程和混凝土构件的预制过程。

由于建造类施工过程占有施工对象的空间,直接影响工期的长短,因此,必须列入施工进度计划,并在其中大多作为主导施工过程或关键工作。运输类与制备类施工过程一般不占有施工对象的工作面,影响工期时,才列入施工进度计划之中。例如,对于采用装配式钢筋混凝土结构的建设工程,钢筋混凝土构件的预制过程就需要列入施工进度计划之中;同样,结构安装中的构件吊运施工过程也需要列入施工进度计划之中。

2) 流水强度 某施工过程在单位时间内所完成的工程量,称为该施工过程的流水强度。可分为机械操作流水强度和人工操作流水强度。

流水强度可用公式(1-1)计算求得:

$$V = \sum_{i=1}^X R_i S_i \quad (1-1)$$

式中 V ——某施工过程(队)的流水强度;

R_i ——投入该施工过程中的第 i 种资源量(施工机械台数或施工班组人数);

S_i ——投入该施工过程中第 i 种资源的产量定额;

X ——投入该施工过程中资源的种类数。

(2) 空间参数 在组织流水施工时,用以表达流水施工在空间布置上所处状态的参数,称为空间参数。它包括工作面、施工段和施工层。

1) 工作面 A (工作前线 L) 工作面是指某专业工种的工人在从事建筑产品生产加工过程中, 必须具备一定的活动空间, 这个活动空间称为工作面。它的大小表明了施工对象可能同时安置多少工人操作或布置多少施工机械同时施工, 它反映了施工过程 (工人操作、机械施工) 在空间上布置的可能性。

组织流水施工时, 工作面的形成方式有两种: 一种是前导施工过程的完成就为后续施工过程的施工提供了工作面; 另一种是前后施工工程工作面的形成存在着相互制约和相互依赖的关系, 彼此须相互开拓工作面。例如组织多层建筑物的流水施工时就存在这一情况。

工作面的形成方式不同, 直接影响到流水施工的组织方式。

工作面的大小可以采用不同的单位来计量, 有关数据可参照表 1-2。

表 1-2 主要工种工作面参考数据表

工作项目	每个技工的工作面	说明
砖基础	7.6m/人	以 1½ 砖计 2 砖乘以 0.8; 3 砖乘以 0.55
砌砖墙	8.5m/人	以 1 砖计 2 砖乘以 0.71; 3 砖乘以 0.57
毛石墙基	3m/人	以 60cm 计
毛石墙	3.3m/人	以 40cm 计
混凝土柱、墙基础	8m/人	机拌、机捣
混凝土设备基础	7m/人	机拌、机捣
现浇钢筋混凝土柱	2.45m/人	机拌、机捣
现浇钢筋混凝土梁	3.2m/人	机拌、机捣
现浇钢筋混凝土墙	5m/人	机拌、机捣
现浇钢筋混凝土楼板	5.3m²/人	机拌、机捣
预制钢筋混凝土柱	3.6m/人	机拌、机捣
预制钢筋混凝土梁	3.6m/人	机拌、机捣
预制钢筋混凝土屋架	2.7m/人	机拌、机捣
预制钢筋混凝土平板、空心板	1.91m²/人	机拌、机捣
预制钢筋混凝土大型屋面板	2.62m²/人	机拌、机捣
混凝土地坪及面层	40m²/人	机拌、机捣
外墙抹灰	16m²/人	
内墙抹灰	18.5m²/人	
卷材屋面	18.5m²/人	
防水水泥砂浆屋面	16m²/人	
门窗安装	11m²/人	

2) 施工段数 m 为了有效地组织流水施工, 通常把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落, 这些施工段落称为施工段。施工段的数目, 通常用 m 表示。

划分施工段在于使不同工种的工作队同时在工程对象的不同工作面上进行施工, 这样能充分利用空间, 为组织流水施工创造条件。一般来说, 每一个施工段在某一段时间内只有一个施工过程的工作队使用。

划分施工段的目的是原则如下。

- ① 专业工作队在各个施工段上的劳动量要大致相等；
- ② 对多层或高层建筑物，施工段的数目要满足合理流水施工组织的要求，即 $m \geq n$ ；
- ③ 为了充分发挥工人、主导施工机械的生产效率，每个施工段要有足够的工作面；
- ④ 为了保证拟建工程项目结构整体的完整性，施工段的分界线应尽可能与结构的自然界线相一致；
- ⑤ 对于多层的拟建工程项目，既要划分施工段，又要划分施工层。
施工段可以是固定的，也可以是不固定的。本书介绍的施工段是固定的。
划分施工段时应考虑以下因素。
 - ① 尽量使主要施工过程在各施工段上的劳动量相等或相近；
 - ② 施工段分界要同施工对象的结构界限（温度缝、沉降缝、单元界限等）取得一致，有利于结构的整体性；
 - ③ 施工段数要适中，不宜过少（如一个施工段），更不宜过多，过多了因工作面缩小，势必要减少施工过程的施工人数，减慢施工速度，延误工期；
 - ④ 对施工过程要有足够的工作面和适当的施工量，以避免施工过程移动过于频繁，降低施工效率；
 - ⑤ 当房屋有层高关系，分段又分层时，应使各施工过程能够连续施工。这就要求施工过程数 n 与施工段数 m 的关系相适应，如果每一施工过程由一个专业工作队（组）来完成时，每层的施工过程数 n 与施工段数 m 之间的关系如下所述。

$$\min\{m\} \geq n$$

如：一栋二层砖混结构，主要施工过程为砌墙、安板，（即 $n=2$ ），分段流水的方案如图 1-6 所示（条件：工作面足够，各方案的人、机数不变）。

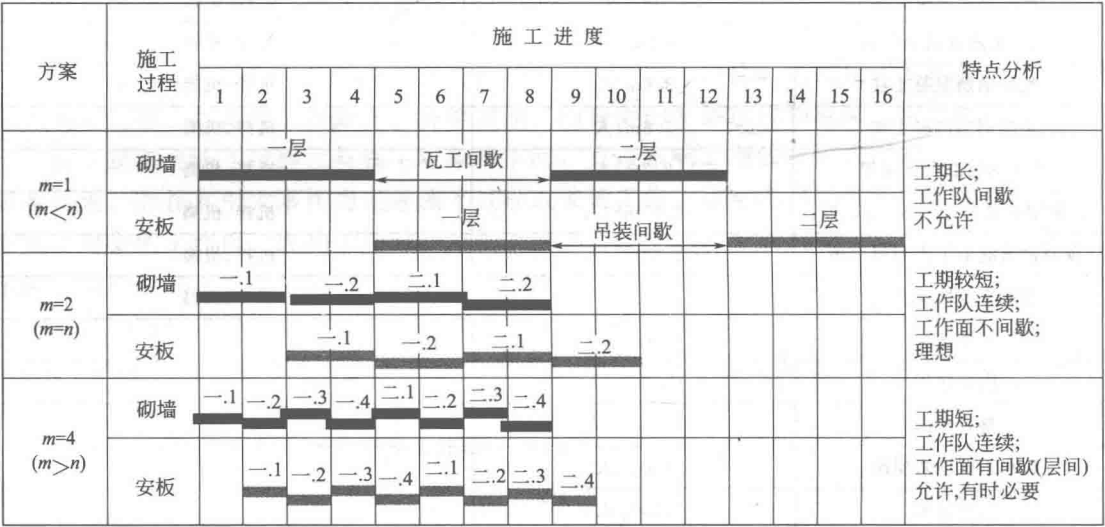


图 1-6 分段流水方案

结论：专业队组流水作业时，应使 $m \geq n$ ，才能保证不窝工，工期短。
注意： m 不能过大。否则，材料、人员、机具过于集中，影响效率和效益，且易发生事故。

3) 施工层数 J 在组织流水施工时，为了满足专业工作队对操作高度和施工工艺的要求，将拟建工程项目在竖向上划分为若干个操作层，这些操作层称为施工层。施工层一般用